



(19) **RU** (11) **2 149 518** (13) **C1**
(51) МПК7 **H 04 Q 7/08, H 04 J 3/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 94033147/09, 03.09.1993
(24) Дата начала действия патента: 03.09.1993
(30) Приоритет: 05.10.1992 US 07/956640
(46) Дата публикации: 20.05.2000
(56) Ссылки: US 5051988 A, 24.09.1991. SU 915291 A, 23.03.1982. US 4757499 A, 12.07.1988. US 4757500 A, 12.07.1988. US 4757501 A, 12.07.1988. US 5081704 A, 14.01.1992. EP 0210700 A3, 04.02.1987. DE 3133347 A1, 10.03.1983.
(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 03.06.1994
(86) Заявка PCT: US 93/08363 (03.09.1993)
(87) Публикация PCT: WO 94/08432 (14.04.1994)
(98) Адрес для переписки: 105023, Москва, ул. Большая Семеновская 49, оф.404, "Иннотэк", Аргасову О.В.

(71) Заявитель:
ЭРИКССОН ИНК (US)
(72) Изобретатель: Рейт Алекс К. (US)
(73) Патентообладатель:
ЭРИКССОН ИНК (US)
(74) Патентный поверенный:
Аргасов Олег Вячеславович

(54) **СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

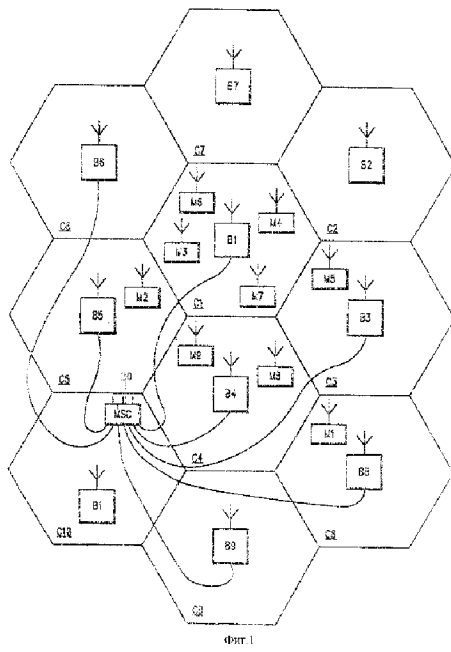
(57) Реферат:
Изобретение относится к беспроводным системам связи, и более конкретно к способу и аппаратуре для передачи сообщений по каналу с цифровым управлением в сотовой радиосистеме. Технический результат - обеспечение развязывания частот передачи и считывания сообщений, минимизации количества считываемой информации и длительности считывания, создания гибкого формата цифрового управляющего канала, обеспечение регулировки емкости этого канала и облегчения интеграции мобильной сети. Сущность изобретения: передаваемую информацию группируют в ряд элементов. Создают флажки изменения для указания изменения информационных элементов.

Информационный элемент считывается только в том случае, если флажок изменения указывает на произошедшее изменение. Приемник может отключаться на продолжительные периоды времени. В другом аспекте изобретения канал передачи информации подразделяется на ряд подканалов. Часть информации передают по одному из подканалов. Один из флажков изменения передают по другому подканалу для указания того, что передаваемая часть информации меняется. Мобильная станция принимает передаваемую часть информации и флажок изменения. Часть информации считывается в ответ на указание, даваемое флажком изменения. 7 с. и 48 з.п. ф-лы, 10 ил., 1 табл.

RU 2 149 518 C1

RU 2 149 518 C1

RU 2149518 C1



RU 2149518 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 149 518** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **H 04 Q 7/08, H 04 J 3/12**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 94033147/09, 03.09.1993
(24) Effective date for property rights: 03.09.1993
(30) Priority: 05.10.1992 US 07/956640
(46) Date of publication: 20.05.2000
(85) Commencement of national phase: 03.06.1994
(86) PCT application:
US 93/08363 (03.09.1993)
(87) PCT publication:
WO 94/08432 (14.04.1994)
(98) Mail address:
105023, Moskva, ul. Bol'shaja Semenovskaja
49, of.404, "Innotehk", Argasovu O.V.

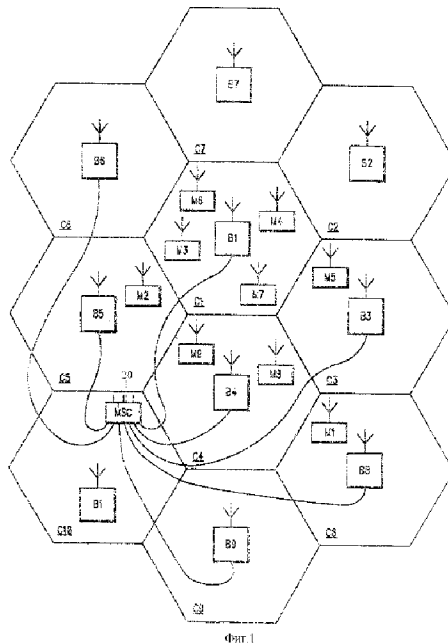
(71) Applicant:
EhRIKSSON INK (US)
(72) Inventor: Rejt Aleks K. (US)
(73) Proprietor:
EhRIKSSON INK (US)
(74) Representative:
Argasov Oleg Vjacheslavovich

(54) **PROCESS OF TRANSMISSION OF BROADCAST INFORMATION**

(57) **Abstract:**

FIELD: wireless communication systems, specifically, transmission of messages over channel in cellular radio system with digital control. SUBSTANCE: characteristic feature of process lies in grouping of transmitted information into series of elements. Flags indicating change of information elements are formed. Information element is read only if flag indicates occurred change. Receiver can be disconnected for long time periods. According to another approach channel for information transmission can be divided into number of subchannels. Portion of information is transmitted over one of subchannels. One of flags of change is transmitted over another subchannel to indicate that transmitted portion of information is changing. Mobile station receives transmitted portion of information and flag of change. Portion of information is read in response to indication given by flag of change. EFFECT: provision for isolation of message transmission and reading frequencies, minimization of amount of read information and reading duration, formation of flexible format of digital controlling channel, provision for regulation of capacity of this channel and

facilitated integration of mobile network.
55 cl, 10 dwg, 1 tbl



RU 2 149 518 C1

RU 2 149 518 C1

Изобретение относится к беспроводным системам связи, и более конкретно к способу и аппаратуре для передачи сообщений по каналу с цифровым управлением в сотовой радиосистеме.

В обычной сотовой радиосистеме географический участок, например часть города, делится на несколько сот, в каждой из которых базовая станция обслуживает ограниченную площадь, покрываемую радиосигналами. Базовые станции соединены с мобильным обслуживающим коммутационным центром (МКЦ), который, в свою очередь, соединен с наземной общественной телефонной коммутируемой сетью (ОТКС). Каждый пользователь (мобильный абонент) сотовой радиосистемы имеет портативное, карманное, ручное или установленное в автомобиле устройство (мобильную станцию), которое передает звук или/и данные ближней базовой станции и МКЦ. МКЦ облегчает связь, например, переключает телефонные вызовы и управляет ходом сигналов между мобильной станцией и другими мобильными станциями в системе наземных телефонов в ОТКС. На фиг. 1 представлена архитектура обычной сотовой радиосистемы, построенной по стандарту Усовершенствованных мобильных телефонных услуг (УМТУ).

Как видно из фиг. 1, произвольная географическая площадь может разделяться на ряд смежных участков, покрываемых радиосигналами, или на соты C1-C10. Хотя система, изображенная на фиг. 1, включает для целей иллюстрации только десять сот, на практике количество сот может быть намного большим. В каждой соте C1-10 имеется связанная с ней базовая станция, соответственно, B1-B10. Каждая из базовых станций B1-B10 содержит ряд каналов связи, каждый из которых имеет передатчик, приемник и управляющее устройство (контроллер), как хорошо известно специалистам. На фиг. 1 базовые станции B1-B10 размещены в центре сот C1-C10 соответственно и снабжены всенаправленными антеннами, передающими сигналы в равной мере по всем направлениям. В данном случае все каналы в каждой из базовых станций B1-B10 присоединены к одной антенне. Однако в других конфигурациях сотовой радиосистемы базовые станции B1-B10 могут размещаться на периферии или же в отдалении от центров сот C1-C10 и могут направленно посылать радиосигналы на соты C1-C10. Например, базовая станция может быть оборудована тремя направленными антеннами, каждая из которых покрывает сектор соты в 120 градусов, как показано на фиг. 2. В этом случае некоторые каналы связи будут подсоединены только к одной антенне, покрывающей сектор соты. Другие каналы будут подсоединены к другой антенне, покрывающей другой сектор соты, а остальные каналы будут подсоединены к оставшейся антенне, покрывающей оставшийся сектор соты. Поэтому на фиг. 2 базовая станция обслуживает три сектора соты. Однако нет необходимости в существовании трех секторов соты, и для покрытия, например, дороги или шоссе можно использовать только один сектор соты.

Возвращаясь к фиг. 1, каждая из базовых

станций B1-B10 соединена линиями передачи звука и данных с мобильным центром коммутации (МКЦ) 20, который, в свою очередь, соединен с центральным офисом (не показан) общественной телефонной коммутируемой сети (ОТКС) или с аналогичным устройством, например, с интегральной системой (сетью) цифровой связи (ИСЦС). Соответствующие методы и режимы соединения и передачи между мобильным коммутационным центром МКЦ 20 и базовыми станциями B1-B10, или между мобильным коммутационным центром МКЦ 20 и базовыми станциями B1-B10, или между мобильным коммутационным центром МКЦ 20 и ОТКС и ИСЦС хорошо известны для специалистов и могут включать в себя обычный двойной провод, коаксиальные кабели, оптоволоконные кабели или СВЧ-радиоканалы, работающие либо в режиме аналоговой, либо в режиме цифровой связи.

Кроме того, линии передачи звука и данных могут либо предоставляться оператором, либо арендоваться у телефонной компании (телко).

Как далее видно из фиг. 1, внутри сот C1-C10 может находиться ряд мобильных станций M1-M10. Кроме того, хотя на фиг. 1 показаны только десять мобильных станций, на практике фактическое количество мобильных станций может быть намного большим и неизменно превышает количество базовых станций. Более того, хотя в некоторых сотах C1-C10 может не оказаться ни одной мобильной станции M1-M10, наличие или отсутствие мобильных станций M1-M10 в любой конкретной соте из C1-C10 зависит от индивидуальных пожеланий каждого из мобильных абонентов, которые могут перемещаться из одного месторасположения в соте к другому или от одной соты к смежной или соседней соте. Каждая из мобильных станций M1-M10 включает в себя передатчик, приемник, контроллер и пользовательский интерфейс, например, микротелефон, как хорошо известно специалистам. Каждой мобильной станции M1-M10 присвоен мобильный идентификационный номер (МИН), который в Соединенных Штатах является цифровым представлением телефонного номера мобильного абонента, взятого из телефонного справочника. МИН определяет индексацию мобильного абонента на радиоканале и посылается от мобильной станции к МКЦ 20 при организации вызова и от МКЦ 20 к мобильной станции при завершении разговора. Каждая из мобильных станций M1-M10 идентифицируется также посредством электронного порядкового (регистрационного) номера (ЭПН), который устанавливается на этапе производства и является "неизменяемым" номером, предназначенным для защиты от несанкционированного использования мобильной станции.

Например, при инициировании вызова мобильная станция будет посылать ЭПН к МКЦ 20. МКЦ 20 сравнит полученный ЭПН с "черным списком" ЭПН мобильных станций, о краже которых было сообщено. Если найдено соответствие, украденная мобильная станция будет лишена доступа к эфиру.

Каждой из сот C1-C10 назначено

подмножество радиочастотных (РЧ) каналов, присвоенных всей сотовой системе соответствующим государственным органом, например, в Соединенных Штатах Федеральной комиссией по связи (ФКС). Каждое подмножество РЧ-каналов подразделяется на несколько звуковых или речевых каналов, которые используются для речевых переговоров, и на, как минимум, один канал передачи сигнала системы поискового вызова или доступа или канал управления, который используется для передачи супервизорных информационных сообщений между каждой из базовых станций В1-В10 и мобильными станциями М1-М10 в своей зоне охвата. Каждый РЧ-канал содержит дуплексный канал (двунаправленный канал радиопередачи) между базовой станцией и мобильной станцией. РЧ состоят из пары отдельных частот, одна из которых предназначена для передачи базовой станции (приема мобильной станции), а другая - для передачи мобильной станции (приема базовой станции). Обычно каждый канал базовых станций В1-В10 работает на одном из заранее выбранных радиоканалов, предназначенных соответствующей соте, т.е. передатчик и приемник канала настроены на пару передающих и принимающих частот, соответственно, и они не меняются. Приемопередатчик (трансивер) каждой мобильной станции М1-М10 может, однако, настраиваться на любой из радиоканалов, определенных для системы.

В зависимости от требований по информационной емкости канала одна сота может иметь 15 речевых каналов, тогда как другая может иметь более 100 речевых каналов и соответственно канальных устройств. Однако, вообще говоря, в каждой всенаправленной или секторной соте имеется только один канал управления (КУ), обслуживаемый базовой станцией, т.е. базовая станция, обслуживающая всенаправленную соту (фиг. 1), будет иметь одно устройство канала управления, тогда как базовая станция, обслуживающая три секторных соты (фиг. 2), будет иметь три устройства канала управления. РЧ-каналы (управляющие и речевые), присвоенные любой данной соте, могут переприсваиваться отдаленной соте в соответствии со структурой повторного использования частот, как хорошо известно специалистам. Для того, чтобы избежать радиопомех, все радиоканалы в одной и той соте будут работать на разных частотах и, более того, радиоканалы в любой одной соте будут работать на наборе частот, который отличается от набора частот, используемого в любой соседней соте.

Будучи в неработающем состоянии (не в состоянии ведения переговоров), каждая из мобильных станций М1-М10 настраивается на самый сильный канал управления и затем отслеживает его (обычно канал управления соты, в которой в данный момент находится мобильная станция) и может принимать или инициировать телефонный вызов через соответствующую одну из базовых станций В1-В10, которая подсоединена к мобильному центру коммутации МЦК 20. Перемещаясь между сотами в неработающем состоянии, мобильная станция в конечном счете "потеряет" радиосвязь на канале управления "старой" соты и настроится на канал

управления "новой" соты.

Как начальная настройка на канал управления, так и его изменение совершаются автоматически путем сканирования всех каналов управления, работающих в сотовой системе (в Соединенных Штатах имеется 21 "выделенный" канал управления в каждой системе УМТУ, т.е. их частоты передачи и приема заранее определены и не могут меняться, что означает, что мобильная станция должна сканировать максимальное количество - 21 канал для того, чтобы отыскать "наилучший" канал управления). Когда найден канал управления с хорошим качеством приема, мобильная станция остается настроенной на этот канал до тех пор, пока это качество снова не ухудшится. Таким образом, все мобильные станции постоянно находятся "в контакте" с системой.

Находясь в неработающем (резервном) состоянии, каждая из мобильных станций М1-М10 постоянно определяет, было ли получено по каналу управления адресованное ей поисковое сообщение. Например, когда обычный (наземный) абонент вызывает одного из мобильных абонентов, вызов направляется от ОТКС к МЦК 20, где анализируется набранный номер. Если достоверность набранного номера подтверждена, МЦК 20 просит некоторые или все базовые станции В1-В10 посредством поискового вызова определить вызываемую мобильную станцию по всем их соответствующим сотам С1-С10. Затем каждая базовая станция В1-В10, принимающая запрос от МЦК 20, будет передавать по каналу управления соответствующей соты сообщение поискового вызова, содержащее МИН вызываемой мобильной станции. Каждая из неработающих мобильных станций М1-М10 сравнит МИН в сообщении поискового вызова, полученном по отслеживаемому каналу управления, с МИН, хранящимся в мобильной станции.

Вызываемая мобильная станция с совпадающим МИН передает на поисковый вызов ответный сигнал по каналу управления базовой станции, которая направляет ответный сигнал МЦК 20.

Получив ответный сигнал, МЦК 20 выбирает имеющийся в наличии речевой канал в соте, из которой был принят ответный сигнал, и просит базовую станцию в этой соте дать приказание мобильной станции через канал управления настроиться на выбранный речевой канал (МЦК сохраняет перечень всех каналов в своей зоне обслуживания и их статус, т.е. свободный, занятый, заблокированный и т.д., в любой момент времени). Когда мобильная станция настроилась на выбранный речевой канал, устанавливается сквозная связь. С другой стороны, когда мобильный абонент инициирует вызов, например, путем набора телефонного номера обычного абонента и нажатия на кнопку "послать" микротелефона в мобильной станции, МИН и ЭПН мобильной станции и набранный номер посылаются по каналу управления на базовую станцию и препровождаются на МЦК 20, который проверяет достоверность мобильной станции, присваивает речевой канал и устанавливает сквозную связь для переговоров, как и ранее.

Если мобильная станция перемещается

между сотами в состоянии ведения переговоров, произойдет "перенос" вызова от старой базовой станции к новой базовой станции. МЦК выбирает имеющийся в наличии речевой канал в новой соте и затем дает приказ старой базовой станции послать мобильной станции на работающем речевом канале в старой соте послание переноса, которое сообщает мобильной станции о необходимости настроиться на выбранный речевой канал в новой соте. Послание переноса посылается в режиме "пробелов и пакетов", который приводит к короткому едва заметному перерыву в разговоре.

После получения послания переноса мобильная станция настраивается на новый речевой канал и МЦК устанавливает сквозную связь через новую соту. Старый речевой канал в старой соте отмечается МЦК как неработающий и может использоваться для других переговоров.

В дополнение к инициации поисковых вызовов и ответным сигналам мобильная станция УМТУ может получать доступ к сотовой системе для регистрации. В УМТУ возможны два типа регистрации:

(1) периодическая регистрация, основанная на времени или, более конкретно, на значении REGID ("текущее время") и значении REGINCR ("период регистрации"), передаваемых базовой станцией, и на значении NXTREG ("время бодрствования"), хранящемся в мобильной станции, и (2) регистрации зоны системы, которая основана на местоположении или, более конкретно, на идентификации системы (ИС), передаваемой в обслуживающей сотовой системе. Периодическую регистрацию можно использовать для определения того, активна (в пределах дальности работы радио) и включена или нет мобильная станция в сотовой системе. Регистрация зоны системы может использоваться для определения того момента, когда какая-либо мобильная станция пересекает границу между двумя сотовыми системами.

После получения сообщения REGID по прямому каналу управления (от базовой станции к мобильной станции), если регистрация разблокирована в обслуживающей сотовой системе, мобильная станция сравнивает значение REGID со значением NXTREG и сравнивает последнее полученное значение ИС со значением ИС сотовой системы, в которой последний раз была зарегистрирована мобильная станция.

Если либо значение REGID больше или равно значению NXTREG, указывая, что должна быть периодическая регистрация, либо значение последней принятой ИС отлично от значения последней запомненной ИС, указывая, что мобильная станция со времени последней успешной регистрации переместилась из одной сотовой системы в другую, то мобильная станция автоматически пошлет сообщение о доступе к регистрации по обратному каналу управления (от мобильной станции к базовой станции) и скорректирует значение NXTREG на сумму последнего полученного значения REGID и значения REGINCR после получения сообщения, подтверждающего регистрацию, по прямому каналу управления (мобильная станция также корректирует значение NXTREG после каждой инициации вызова или

ответного сигнала на поисковый вызов).

Описанная выше традиционная система УМТУ использует мультикомплексную передачу с частотным разделением каналов (МПЧРК) для передачи телефонных разговоров и управляющей информации по речевым и управляющим каналам. Как упоминалось, имеющийся спектр частот разделяется между сотами в системе. В каждой соте речевые (аналоговые) сигналы и информационные (цифровые) сигналы образуют входные сигналы для передатчика (в базовой станции или в мобильной станции), который формирует синусоидальную несущую волну, имеющую постоянную частоту, соответствующую одной из частот, приписанных соте. Передатчик использует входные сигналы для модуляции характеристики (амплитуда, частота или фаза) несущей волны до начала радиопередачи. Модулированная несущая занимает относительно узкий диапазон (ширина полосы частот несущей) спектра около номинальной центральной частоты (немодулированная частота несущей).

В общем случае используется частотная модуляция, так что частота несущей в любой момент времени изменяется (увеличивается или уменьшается) в пропорции к амплитуде входного сигнала в этот момент. Получающееся в результате отклонение модулированной частоты несущей волны относительно немодулированной (центральной) частоты обычно ограничено в пределах определенной ширины полосы частот, например 30 КГц, для того, чтобы избежать перекрытия соседних РЧ-каналов и возникновения помех между соседними каналами.

Поэтому в традиционной системе УМТУ аналоговый речевой сигнал модулирует несущую волну, используемую для передачи по РЧ-каналу. Система УМТУ использует аналоговую частотную модуляцию (ЧМ) и является системой типа один канал на несущую (ОКНН), т.е. один речевой контур (телефонный разговор) на РЧ-канал. Однако недавние разработки провозгласили новую цифровую эру для сотовой связи. Основная движущая сила, стоящая за переходом на цифровую передачу, являлась желанием увеличить эффективность спектра для удовлетворения все нарастающих требований к информационной емкости системы. Путем кодирования (оцифровывания и сжатия) и мультиплексирования речи от нескольких речевых контуров до этапа модуляции и передачи один РЧ-речевой канал может разделяться между несколькими цифровыми речевыми каналами вместо того, чтобы его занимал только один аналоговый речевой канал. Таким образом можно резко увеличить информационную емкость канала и, следовательно, общую информационную емкость системы, не увеличивая ширины полосы звукового канала. Как естественное следствие, сотовая радиосистема способна обслужить значительно большее число мобильных станций при значительно меньших финансовых затратах. Например, в базовых станциях потребуется меньшее количество канальных устройств (приемопередатчиков).

Более того, цифровой формат облегчает интегрирование сотовой системы с выходящей на сцену цифровой сетью связи.

В Соединенных Штатах пионерами в попытках "перейти на цифру" стали фирмы Elekronic Industries Association (EIA) (Ассоциация электронной промышленности) и (Telecommunication Industry Association (TIA) (Ассоциация телекоммуникационной промышленности), которые сформулировали временный стандарт для эфирного интерфейса в цифровых сотовых системах. Этот временный стандарт EIA/TIA известен как "стандарт совместимости двухрежимной мобильной станции - базовой станции" и именуется "IS- 54" (экземпляры различных просмотренных и исправленных изданий IS-54 можно получить в Electronics Industries Association; Вашингтон, округ Колумбия. 20006, Пенсильвания авеню. Северо-запад, 2001). Термин "двухрежимный" означает способность системы работать либо в аналоговом, либо в цифровом режиме. Аналоговый режим работы основывается на стандарте EIA/TIA 553, который базируется на стандарте UMTU. Цифровой режим работы основан на методах мультиплексной передачи с временным разделением каналов (МПВРК), аналогичных тем, которые давно используются в наземной телефонной сети для одновременной передачи множества телефонных разговоров по одному физическому каналу (мультиплексная передача с кодовым разделением каналов (МПКРК) также предлагалась для сотовых систем, но существующие технические условия IS-54-B (версия B) используют МПВРК).

В наземной телефонной сети аналоговые речевые сигналы, передаваемые местными телефонными абонентами по отдельным аналоговым каналам в центральный офис местной телефонной компании (телко) подвергаются последовательной выборке, а амплитуды выборок квантуются и затем кодируются в двоичные числа, представленные импульсами с постоянной амплитудой, в процессе, носящем название кодово-импульсная модуляция (КИМ). Заранее определенное количество КИМ-каналов (цифровых речевых каналов) передается в последовательности блоков данных, каждый из которых содержит пакет информации (закодирование выборки) из каждого из КИМ-каналов. Пакеты из разных КИМ-каналов занимают разные интервалы времени в каждом блоке данных, передаваемом по физическому каналу, например по медным проволокам. Большинство телефонных переговоров дальней связи передается через коммутационную иерархию с использованием МПВРК. Этот метод можно также применять к передаче по РЧ-каналам в сотовой радиосистеме.

РЧ-канал, работающий в МПВРК, разделяется на последовательность повторяющихся временных интервалов, каждый из которых содержит информационный пакет от отличного источника данных, например, от кодера источника для звукового канала. Временные интервалы группируются в блоки данных заранее определенной длительности. Количество временных интервалов на блок данных меняется в зависимости от количества цифровых каналов, которые стараются разместить на РЧ-канале с учетом

скорости кодирования цифровых каналов, уровня модуляции и ширины полосы РЧ-канала. Каждый временный интервал в блоке данных обычно представляет другой цифровой канал. Поэтому длина каждого блока данных МПВРК в РЧ-канале - это минимальное количество времени между двумя повторяющимися временными интервалами, которые используются одним и тем же цифровым каналом (предназначенным для одного и того же пользователя). Другими словами, каждый блок данных МПВРК состоит не более чем из одного временного интервала для каждого пользователя.

Согласно IS-54, по каждому цифровому МПВРК РЧ-каналу может передаваться от трех до шести цифровых речевых каналов (от трех до шести телефонных разговоров) в зависимости от скорости источника речевого кодера, используемого для каждого цифрового канала (уровень модуляции и ширина полосы канала устанавливаются в IS-54). Речевой кодер для каждого цифрового канала потока информационного обмена (ЦКПИО) может работать либо на полной скорости, либо с половинной скоростью (ожидается, что речевые кодеры с полной скоростью будут использоваться в ближайшем будущем до тех пор, пока не будут разработаны кодеры, работающие с половинной скоростью, которые будут давать приемлемое качество речи). ЦКПИО, работающие с полной скоростью, требуют в два раза больше временных интервалов в данный период времени, чем ЦКПИО, работающих на половине скорости. В IS-54 по каждому МПВРК РЧ-каналу может передаваться до трех ЦКПИО, работающих с полной скоростью, или шесть ЦКПИО, работающих с половинной скоростью.

Структура блока данных МПВРК РЧ-канала для IS-54 представлена на фиг. 3. Каждый блок данных ("кадр") в МПВРК РЧ-канале содержит шесть временных интервалов ("временных слотов") (1-6) равных размеров, а длина блока данных составляет 40 мс (25 блоков данных в секунду). Каждый работающий на полной скорости ЦКПИО использует два равно отделенных друг от друга временных интервала блока данных, показанного на фиг. 3, т.е. интервалы 1 и 4, или интервалы 2 и 5, или интервалы 3 и 6.

При работе на полной скорости МПВРК РЧ-канал может предназначаться для трех пользователей (A-C), т.е. пользователю A присвоены временные интервалы 1 и 4; пользователю B присвоены интервалы 2 и 5; и пользователю C присвоены интервалы 3 и 6 блока данных ("кадра"), показанного на фиг. 3 (поэтому для работы на полной скорости каждый блок данных МПВРК фактически состоит из трех временных интервалов, а не из шести, и его длина составляет 20 мс, а не 40 мс). Каждый ЦКПИО, работающий на половинной скорости, использует один временной интервал блока данных, показанного на фиг. 3. При работе на половине скорости МПВРК РЧ-канал может предназначаться для шести пользователей (A-F), причем каждому из пользователей A-F присвоен один из шести временных интервалов блока данных, показанного на фиг. 3 (для работы на половинной скорости каждый блок данных МПВРК на самом деле состоит из шести временных интервалов и

совпадает с определением блока данных или "кадра", данным в IS-54),

Поэтому, в отличие от аналоговой сотовой системы, работающей в режиме мультиплексной передачи с частотным разделением каналов (МПЧРК), в которой базовая станция и мобильная станция передают и принимают непрерывно по РЧ-каналу, МПВРК сотовая система работает в прерывистом буферно-пакетном (монопольном) режиме передачи. Каждая мобильная станция передает (и принимает) в приписанном временном интервале в РЧ-канале. Например, при полной скорости мобильная станция пользователя А будет передавать во временном интервале 1, фиксировать в интервале 2, принимать в интервале 3, передавать в интервале 4, фиксировать (захватывать связь) в интервале 5, и передавать в интервале 6, и затем будет повторять цикл (временные интервалы передачи и приема смещены относительно друг друга во избежание использования дуплексной схемы, которая иначе была бы нужна, чтобы позволить передатчику и приемнику мобильной станции работать одновременно). Поэтому мобильная станция передает (или принимает) в долю времени (одна треть для полной скорости и одна шестая для половины скорости) и на остальное время может отключаться для экономии энергии.

Однако существующий стандарт IS-54 - это не полностью цифровой стандарт, а гибридный аналого-цифровой стандарт, предназначенный для выполнения на этапе перехода от аналоговой к цифровой связи, когда работающие мобильные станции будут представлять собой смесь новых двурежимных мобильных станций и старых одноназначно аналоговых станций. Более конкретно, стандарт IS-54 обеспечивает как аналоговые речевые каналы в традиции УМТУ, так и цифровые речевые каналы, имеющие конфигурацию в формате блока данных, показанного на фиг. 3. При организации вызова двурежимным мобильным станциям может быть присвоен либо аналоговый речевой канал (вся частота несущей), либо в качестве альтернативы, канал цифрового информационного обмена (повторяющийся временной интервал на частоте несущей). Однако только аналоговым мобильным станциям можно присвоить только аналоговый речевой канал.

Продолжающаяся необходимость обслуживать существующие только аналоговые мобильные станции также привела к появлению в IS-54 технических условий по аналоговому управляющему каналу, который был наследован от предыдущего УМТУ или, что эквивалентно, от стандарта EIA/TIA 553. Согласно IS-54, прямой (поискового вызова) аналоговый управляющий канал на нисходящей линии связи от базовой станции к мобильным станциям переносит непрерывный поток данных-сообщений (слов) в конкретном формате.

Обратный аналоговый управляющий канал (канал доступа) на восходящей линии связи от мобильных станций к базовой станции является, однако, каналом с произвольным режимом доступа, который используется на основе состязания для

передачи инициированных вызова, ответов на поисковые вызовы и сообщения о регистрации. Бит "занят-свободен", передаваемый по прямому управляющему каналу (ПУК) указывает текущий статус (доступность) обратного управляющего канала (ОУК), т.е. ОУК занят, если бит "занят-свободен" равен "0", и свободен, если бит "занят-свободен" равен "1". Формат ПУК, изложенный в IS-54, представлен на фиг. 4. По ПУК можно передавать несколько разных типов (функциональных классов) сообщений: (1) служебное сообщение о системных параметрах (SPOM), (2) служебное сообщение о глобальном действии (GAOM), (3) сообщение о идентификации регистрации (REGID), (4) управляющее сообщение мобильной станции, например, сообщение поискового вызова, и (5) сообщение управления-заполнения. SPOM, GOAM и REGID - это служебные (overhead) сообщения, предназначенные для использования всеми мобильными станциями в зоне охвата базовой станции. Служебные сообщения передаются в группе, называемой последовательностью служебных сообщений (ПВС). Первое сообщение каждой ПВС всегда должно быть SPOM, которое передается через каждые 0,8+-0,3 секунды.

SPOM состоит из двух слов, которые содержат информацию об обслуживающей сотовой системе, включая идентификацию системы (ИС) и управляющие биты REGH и REGR, которые указывают, разрешена ли регистрация для "домашних" станций и "бродячих" станций, соответственно ("домашняя" станция - это мобильная станция, работающая в сотовой системе, у которой абонируется обслуживание, тогда как "бродячая" станция - это мобильная станция, работающая в сотовой системе, не относящейся к той, у которой абонируется обслуживание). GOAM или REGID состоит из одного слова, которое добавляется на конце SPOM и посылается при необходимости. При желании к SPOM можно добавить любое количество сообщений о глобальном действии. Типы сообщений о глобальном действии включают в себя каналы повторного просмотра сигналов поискового вызова и сообщения приращения регистрации (REGINCR) (REGINCR и REGID сообщения управляют частотой периодических регистраций мобильных станций с обслуживающей сотовой системой). Посылаемое сообщение REGID должно добавляться к SPOM или, если посылаются какие-либо сообщения о глобальном действии, к последнему GOAM в ПВС.

Если SPOM, GOAM и REGID транслируются для использования всеми мобильными станциями, слушающими прямой управляющий канал (ПУК), управляющее сообщение мобильной станции, например, сообщение поискового вызова, направляется на конкретную мобильную станцию (конкретный МИН). Примерами других управляющих сообщений мобильной станции являются сообщения о назначении аналогового звукового канала или цифрового канала информационного обмена (работающего на полной скорости или на половинной скорости) и приказы изменить уровень мощности передачи. Управляющее сообщение мобильной станции состоит из

слов в количестве от одного до четырех. Сообщение управления-заполнения состоит из одного слова, которое посылается каждый раз, когда отсутствует сообщение, которое нужно послать по ПУК, т.е. для того, чтобы заполнить пропуски между разными сообщениями или между блоками многословного сообщения.

Формат прямого аналогового канала, определенный в IS-54 и показанный на фиг. 4, в основном, негибкий и не способствует достижению целей современной сотовой телефонии, включая продление срока службы батареи мобильной станции. Конкретно, временной интервал между передачами SPOM фиксирован, и порядок, в котором к SPOM добавляются служебные и управляющие сообщения, также неизменен. Хотя сотовая система может управлять частотой передачи большинства служебных сообщений (только в каждую ПВС нужно включать SPOM), неработающая (свободная) мобильная станция, которая настроилась на ПУК, должна все время прочитывать все сообщения в каждой ПВС (за исключением, например, того случая, когда GOAM дает мобильной станции инструкцию повторно просматривать каналы сигналов поискового вызова, а не только сообщения поискового вызова, даже если информация, содержащаяся в служебных сообщениях в текущей ПВС, могла и не измениться по сравнению с предыдущей ПВС. Поэтому очень часто мобильная станция корректирует и обновляет свою память той же самой информацией, которая там уже хранится. Во время этих циклов прочитывания напрасно тратится энергия батареи без какой-либо соизмеримой пользы для работы мобильной станции.

В свете этих недостатков и дефектов аналогового управляющего канала (АУК) предыдущих разработок, целью настоящего изобретения является создание цифрового управляющего канала (ЦУК), по которому можно было бы передавать типы сообщений, аналогичные тем, которые передаются по АУК, но в котором частота передачи сообщений базовой станцией в основном развязана с частотой считывания сообщений мобильной станцией.

Другими словами, некоторые типы сообщений можно передавать чаще, чем другие, но мобильной станции не нужно считывать каждое сообщение, переданное по ЦУК.

Например, мобильной станции, только что зафиксировавшейся на ЦУК, может потребоваться получить как можно быстрее всю нужную информацию о текущей системе обслуживания, например, право собственности (частная ли это система?), профиль обслуживания (может ли она выполнять конкретное информационное обслуживание?), параметры системы (какая максимальная мощность передачи мобильной станции?) и т.д. Поэтому эта служебная информация может посылаться как можно часто, не ограничивая чрезмерно емкость ЦУК, необходимую для передачи других сообщений, например, сообщений поисковых вызовов. Однако большая часть этой служебной информации не меняется слишком часто, и было бы ненужной тратой энергии батареи, если бы эта информация

считывалась слишком часто. Поэтому, когда мобильная станция считала служебную информацию, мобильная станция не будет считывать ее снова до тех пор, пока не получит указания, что информация изменилась. Это приводит к значительной экономии энергии батареи в мобильной станции.

Другой целью настоящего изобретения является создание ЦУК, который позволяет мобильной станции, находящейся в неработающем режиме (режиме простоя) считывать минимальное количество информации от ЦУК в течение заранее определенных периодов времени, а все остальное время входить в режим "спячки". В этом отношении мобильной станции разрешен самый возможно короткий период для считывания сообщений поисковых вызовов до возвращения в режим "спячки". Во время режима "спячки" большая часть электронных схем мобильной станции отключена и имеется минимальная утечка энергии батареи.

Таким образом можно продлить срок службы батареи от, например, 13 часов до 100 часов до возникновения необходимости перезарядки батареи. Отношением времени, потраченного на чтение сообщений поисковых вызовов, ко времени, проведенному в режиме "спячки", можно управлять, и оно представляет собой компромисс между задержкой в организации вызова и энергопотреблением батареи.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание гибкого формата ЦУК, который может адаптироваться к иерархической структуре соты, состоящей как из "макро" (с большим радиусом), так и из "микро" (с малым радиусом) сот. В иерархической сотовой структуре мобильная станция может менять соты гораздо чаще, чем в существующих системах, ориентированных на макросоты. Важно, чтобы частый и повторный выбор соты не препятствовал способности мобильной станции принимать сигналы поискового вызова или вызовы с мест. Настоящее изобретение позволяет осуществлять быстрый выбор и повторный выбор соты путем частой передачи служебных сообщений, в то же время обеспечивая эффективную работу режима "спячки". Высокая частота повторений служебных сообщений дает возможность мобильным станциям, которые собираются зафиксироваться на новую соту, быстро найти канал сигналов поискового вызова и другие параметры, требуемые для доступа к системе.

Дальнейшей целью настоящего изобретения является обеспечение возможности регулировать емкость ЦУК в каждой соте с тем, чтобы выполнять требования по употреблению этой соты, т.е. по ожидаемому количеству сигналов поискового вызова и количеству доступов в секунду

Еще одна цель настоящего изобретения заключается в создании ЦУК, который облегчал бы интеграцию мобильной сети с постоянно растущим портфелем услуг ИСЦС.

Также целью настоящего изобретения является создание ЦУК, который можно было бы легко реализовать в рамках

существующей структуры IS-54.

Изобретение обеспечивает способ передачи и приема информации по каналу связи, например, по цифровому управляющему каналу между базовой станцией и мобильной станцией в системе сотовой связи (сотовой системе). Этот способ включает передачу с регулярными интервалами информации, которая изменяется время от времени, и вместе с каждой передачей информации передают указание того, изменилась ли информация, причем это указание содержит только одно из трех значений, из которых первое указывает, что информация не изменилась и не должна считываться, второе из них указывает, что информация изменилась и требует считывания, а третье из них передают заранее определенное количество раз после того, как передано второе значение, чтобы указать, что информация должна считываться только при том условии, что она не была считана после передачи второго значения, при этом считывают информацию приемником так, как указывают эти значения.

Для передачи информации можно использовать передатчик базовой станции, а для приема приемник мобильной станции, при этом информация включает в себя служебную информацию.

В своем другом аспекте настоящее изобретение обеспечивает способ передачи информации по цифровому управляющему каналу, разделенному на множество каналов, включающих в себя управляющий канал трансляции и канал передачи сигналов поискового вызова, при этом управляющий канал трансляции разделен на ряд подканалов для передачи различных частей указанной информации и, как минимум, одну часть информации передают по, как минимум, одному подканалу управляющего канала трансляции, причем передают, как минимум, один флажок изменения по, как минимум, одному из подканалов канала передачи сигналов поискового вызова и управляющего канала трансляции для показания того, что изменилась, как минимум, одна часть информации, при этом принимают, как минимум, один флажок изменения и считывают, как минимум, одну часть информации в ответ на указание в, как минимум, одном флажке изменения.

Подканалы управляющего канала трансляции включают в себя быстрый управляющий канал трансляции, медленный управляющий канал трансляции и расширенный управляющий канал трансляции.

В третьем аспекте изобретение обеспечивает способ приема мобильной станцией служебной информации, содержащей ряд элементов служебной информации, передаваемых в течение заранее определенных интервалов времени, причем каждый из этих элементов информации связан с изменением указания значения, также передаваемого этой мобильной станцией, при этом считывают элементы служебной информации, содержащиеся, как минимум, в первом интервале, считывают элемент служебной информации, содержащийся в, как минимум, одном интервале, следующем за, как минимум, первым интервалом в ответ на

получение указания о том, что изменилось значение элемента служебной информации, а в течение времени, когда мобильная станция не считывает элементы служебной информации, переводят мобильную станцию в режим "спячки".

Еще в одном аспекте изобретение обеспечивает способ передачи ряда информационных элементов с изменяемыми значениями в системе сотовой радиосвязи, включающий передачу информационных элементов по цифровому управляющему каналу, разделенному на ряд временных интервалов, и в котором временные интервалы сгруппированы в последовательности суперблоков данных, причем информационные элементы разделяют на ряд групп, каждая из которых включает в себя, как минимум, один информационный элемент, приписывают каждой из групп информационных элементов флажок изменения, указывающий, изменилось ли значение любого из составляющих ее информационных элементов, и передают эти группы и эти присвоенные флажки изменения в, как минимум, одном из временных интервалов в суперблоках данных.

А кроме того, настоящее изобретение обеспечивает способ передачи ряда сообщений по цифровому управляющему каналу, в котором разделяют цифровой управляющий канал на ряд каналов, включая управляющий канал трансляции и канал передачи сигналов поискового вызова, группируют сообщения по первой и второй категории, причем первая категория содержит сообщения, которые нужно передавать с первой скоростью по управляющему каналу трансляции, а вторая категория содержит сообщения, которые нужно передавать со второй скоростью по управляющему каналу трансляции, и разделяют управляющий канал трансляции на первый и второй подканалы, причем первый подканал используют для передачи сообщений по первой категории с первой скоростью, а второй подканал используют для передачи сообщений по второй категории со второй скоростью.

Настоящее изобретение предлагает также способ передачи ширококонтинентальной информации в системе радиосвязи, включающий использование цифрового управляющего канала, содержащего канал трансляции и канал передачи сигналов поискового вызова, причем ширококонтинентальную информацию передают по управляющему каналу трансляции, который разделяют на ряд подканалов для передачи ряда разных типов ширококонтинентальной информации, а по каналу передачи сигналов поискового вызова передают, как минимум, один флажок, который указывает на то, имеется ли изменение в, как минимум, одной части ширококонтинентальной информации, передаваемой по одному из подканалов управляющего канала трансляции.

Кроме того, изобретение обеспечивает способ передачи изменяемой информации по управляющему каналу трансляции, включающий разделение информации на 1 и 2 части, причем управляющий канал трансляции разделяют на ряд подканалов,

включающих первый и второй подканалы, и передают первую часть информации по первому подканалу и вторую часть информации по второму подканалу, при этом по первому подканалу передают также указание, изменилась ли вторая часть информации.

Настоящее изобретение легче понять, а его многочисленные задачи и преимущества станут очевидными для специалистов, если изучить нижеследующие чертежи, на которых:

фиг. 1 показывает архитектуру традиционной сотовой радиосистемы;

фиг. 2 показывает трехсекторную соту, которую можно использовать в системе, представленной на фиг. 1;

фиг. 3 показывает структуру блока данных (кадра) в канале для радиочастотного (РЧ) канала, работающего в режиме мультиплексной передачи с временным разделением каналов (МПВРК) согласно известному промышленному стандарту;

фиг. 4 показывает формат прямого аналогового управляющего канала (АУК), определенного в этом промышленном стандарте;

фиг. 5 показывает поток данных МПВРК на РЧ-несущей, которая может передавать как минимум один цифровой канал потока информационного обмена (ЦКПИО) в соответствии с этим стандартом, и цифровой управляющий канал (ЦУК) в соответствии с настоящим изобретением;

фиг. 6 показывает структуру образца суперблока данных (суперкадра) согласно настоящему изобретению;

фиг. 7 показывает структуру ЦУК, работающего на полной скорости в суперблоке данных, представленном на фиг. 6;

фиг. 8 показывает образец формата для служебной информации в ЦУК настоящего изобретения;

фиг. 9 показывает образец логической структуры канала для ЦУК внутри суперблока данных;

фиг. 10 показывает структуру ВССН, представленную на фиг. 9.

Основной упор в настоящем изобретении делается на развязке (отсоединении) частоты передачи служебных сообщений от требований, чтобы мобильная станция читала всю служебную информацию. Имея цифровой управляющий канал (ЦУК) настоящего изобретения, система может посылать служебные сообщения с достаточно высокой частотой для адекватного обслуживания мобильных станций, собирающихся зафиксироваться на ЦУК, без отрицательного воздействия на мобильные станции, уже зафиксировавшиеся на ЦУК.

В описанной здесь реализации ЦУК настоящего изобретения использует режим мультиплексной передачи с временным разделением каналов (МПВРК) и поэтому сформирован как последовательность временных интервалов (слотов) определенной длительности (ЦУК может также использовать мультиплексную передачу с кодовым разделением каналов, однако для целей, приведенных в этом описании, принимается МПВРК). В общем случае, можно использовать любой подходящий формат временных интервалов для реализации данного изобретения. Однако

из практических соображений предпочтительно использовать формат ЦУК, который совместим с форматом цифрового канала потока информационного обмена (ЦКПИО), определенном в IS-54, т.е. временные интервалы равных размеров, каждый из которых имеет длительность 6,66 мс (согласно IS-54, три временных интервала покрывают 20 мс). Другими словами, базовой единицей для ЦУК и для ЦКПИО будет временной интервал в 6,66 мс.

Выбор формата IS-54 для описываемой здесь реализации настоящего изобретения позволяет избежать: (1) технической сложности, которая требуется для того, чтобы базовые станции и мобильные станции могли обрабатывать два различных набора форматов временных интервалов, скоростей кодирования источника и протоколов обмена сигналами (чередование, кодирование в канале, синхронизация, обнаружение ошибок и т.д.) - одного набора для ЦУК и другого набора для ЦКПИО, и (2) необходимости использовать отдельную несущую для ЦУК, поскольку и ЦКПИО, и ЦУК можно разместить на одной и той же несущей. Первый отличительный признак облегчает быструю разработку и освоение совместимых с IS-54 коммерческих изделий (базовых станций и мобильных станций), работающих на ЦУК и ЦКПИО. Второй отличительный признак особенно важен в контексте небольшой соты, имеющей малое количество несущих или, возможно, только одну несущую.

Таким образом, обоснование использования временного интервала 6,66 мс для ЦУК связано с соображениями совместимости и сложности. Для того, чтобы смешивать временные интервалы ЦУК и IS-54 ЦКПИО на одной и той же несущей, длительность временного интервала ЦУК не должна быть большей, чем у временного интервала ЦКПИО. С точки зрения технической сложности, проектирование и проверка работоспособности мобильных станций упрощается, если временные интервалы ЦУК и ЦКПИО сделаны равными. При отсутствии насущной необходимости использовать временной интервал ЦУК, более короткий, чем временной интервал ЦКПИО, временные интервалы ЦУК и ЦКПИО должны иметь одну и ту же длительность, т.е. 6,66 мс.

Обращаясь теперь к фиг. 5, можно видеть формат потока данных МПВРК на одной несущей, по которой может передаваться как минимум один ЦКПИО согласно IS-54 и ЦУК согласно настоящему изобретению. Как объяснялось выше, ЦКПИО, определенный в IS-54, может работать либо на полной скорости, либо на половинной скорости. ЦКПИО, работающий на полной скорости, занимает один временной интервал через каждые 20 мс (2 интервала через каждые 40 мс), а ЦКПИО, работающий с половинной скоростью, занимает один временной интервал через каждые 40 мс. По несущей могут передаваться до трех работающих на полной скорости ЦКПИО или до шести работающих на половинной скорости ЦКПИО, или любая средняя между ними комбинация, например, один, работающий с полной скоростью, и четыре работающих на половинной скорости ЦКПИО.

Как и ЦКПИО, ЦУК настоящего

изобретения также может работать либо на полной скорости, либо с половинной скоростью (в отношении ЦУК, в отличие от ЦКПИО, выражения "полная скорость" и "половинная скорость" указывают на выбранную скорость передачи, а не на скорость источника речевых кодеров - в общем случае, можно сказать, что канал "с полной скоростью", будь то для ЦУК или для ЦКПИО, требует в два раза больше временных интервалов на единицу времени, чем канал "с половинной скоростью"). Поэтому внутри потока данных МПВРК возможно несколько альтернативных комбинаций цифровых каналов (ЦУК и ЦКПИО), в зависимости от того, работают ли наложенные на несущую ЦУК и ЦКПИО на полной скорости или с половинной скоростью. На фиг. 5 показаны три альтернативные комбинации цифровых каналов, а именно альтернативы X, Y и Z, которые можно определить на некоторой несущей.

Согласно альтернативе X, два работающих с полной скоростью ЦКПИО (ЦКПИО1 и ЦКПИО2) и один работающий с полной скоростью ЦУК (ЦУК1) мультиплексируются с разделением по времени на несущей.

В альтернативе X пакеты сообщений от ЦКПИО1 передаются во временных интервалах 1, 4, 7, 10 и т.д.; пакеты от ЦКПИО2 передаются во временных интервалах 2, 5, 8, 11 и т.д.; а пакеты от ЦУК передаются во временных интервалах 3, 6, 9, 12 и т.д.

Согласно альтернативе Y, один работающий на полной скорости ЦКПИО (ЦКПИО1), два работающих на половинной скорости ЦКПИО (ЦКПИО3 и ЦКПИО4) и один работающий на полной скорости ЦУК (ЦУК1) мультиплексируются с разделением по времени на несущей. В альтернативе Y пакеты сообщений от ЦУК 1 передаются во временных интервалах 1, 4, 7, 10 и т.д.; пакеты от ЦКПИО3 передаются во временных интервалах 2, 8 и т.д.; пакеты от ЦКПИО1 передаются во временных интервалах 3, 6, 9, 12 и т.д.; а пакеты от ЦКПИО4 передаются во временных интервалах 5, 11 и т.д.

Согласно альтернативе Z, один работающий на полной скорости ЦКПИО (ЦКПИО1), три работающих на половинной скорости ЦКПИО (ЦКПИО3, ЦКПИО4 и ЦКПИО5) и один работающий на половинной скорости ЦУК (ЦУК2) мультиплексируются с разделением по времени на несущей. В альтернативе Z пакеты сообщений передаются во временных интервалах 1, 4, 7, 10 и т.д.; пакеты от ЦУК2 передаются во временных интервалах 2, 8 и т.д.; пакеты от ЦКПИО3 передаются во временных интервалах 3, 9 и т.д.; пакеты от ЦКПИО4 передаются во временных интервалах 5, 11 и т.д.; и пакеты от ЦКПИО5 передаются во временных интервалах 6, 12 и т.д.

Как без труда поймут лица, знакомые с методами передачи информации, альтернативы X, Y и Z, представленные на фиг. 5, не исчерпывают всех возможных комбинаций цифровых каналов, которые можно сформировать на любой имеющейся несущей. Например, на фиг. 5 только один ЦУК определен для каждой из альтернатив X, Y и Z, и, как показано, другие временные интервалы полностью заняты ЦКПИО.

Однако понятно, что на несущей можно сформировать более одного ЦУК (работающего на полной или на половинной скорости), а статус (заняты или вакантны) любых остальных временных интервалов зависит от того, используются ли они для формирования одного или большего числа ЦКПИО (работающих на полной или на половинной скорости), которые могут назначаться для передачи телефонных разговоров.

В общем случае, тип (работающие на полной или на половинной скорости) и количество ЦУК, формируемых на любой несущей, зависят от того, насколько большая часть емкости управляющего канала необходима для данного конкретного применения. Наименьшим стандартным блоком можно считать ЦУК, работающий на половинной скорости. Поэтому можно начать с того, чтобы определить работающий на половинной скорости ЦУК на имеющейся несущей. Если требуется большая информационная емкость, работающий на половинной скорости ЦУК можно заменить ЦУК, работающим на полной скорости. Следующий этап может состоять в размещении на несущей одного ЦУК, работающего на полной скорости, и одного ЦУК, работающего на половинной скорости, затем два ЦУК, работающих на полной скорости, за чем следует добавление одного ЦУК, работающего на половинной скорости, и, наконец, можно иметь три ЦУК, работающих на полной скорости на этой несущей (на этом этапе вся несущая занимается управляющей информацией, и для цифровой речевой информации уже не остается информационной емкости). Если все же нужна дополнительная емкость, один или большее число ЦУК можно сформировать на другой несущей, начиная с ЦУК, работающим на половинной скорости, а затем следовать описанной выше процедуре.

Как видно на фиг. 5, ряд последовательных блоков данных МПВРК в соответствии с IS-54 можно сгруппировать в "суперблок данных" ("суперкадр") для решения задач настоящего изобретения. В общем случае, не обязательно должна быть какая-либо конкретная взаимосвязь между суперблоком данных, используемым в настоящем изобретении, и блоком данных МПВРК, как он определен в IS-54. Однако в описываемой здесь реализации настоящего изобретения временной интервал ЦУК имеет такую конфигурацию (в отношении размеров и т.д.), что и временной интервал ЦКПИО в рамках блока данных МПВРК IS-54 (звуковая и управляющая информация чередуются на той же несущей). В IS-54 "блок данных" МПВРК состоит из шести последовательных временных интервалов и имеет длительность 40 мс. Однако при работе на полной скорости каждому пользователю присваиваются два временных интервала блока данных МПВРК, один временной интервал через каждые 20 мс (для работы на половине скорости каждому пользователю присваивается только один временной интервал блока данных). Если "блок" МПВРК определяется таким образом, что состоит из трех смежных временных интервалов МПВРК, первый из которых совпадает с первым или четвертым временным интервалом блока данных МПВРК

IS-54 (фиг. 3), тогда суперблок данных будет состоять из целого числа блоков МПВРК, каждый из которых имеет длительность 20 мс.

Как видно на фиг. 6, здесь представлена структура образца суперблока данных. В общем случае, суперблок данных (суперкадр) может состоять из любого подходящего числа блоков МПВРК. На фиг. 6 суперблок данных состоит из 50 блоков МПВРК (150 временных интервалов), и поэтому длительность этого суперблока данных составляет 1 секунду = 50х20 мс.

Если используется один работающий на полной скорости ЦУК, например при альтернативах X или Y на фиг. 5, каждый такой суперблок данных будет содержать 50 временных интервалов ЦУК, т.е. 50 интервалов в секунду на несущей будет занято ЦУК. Наоборот, если используется один ЦУК, работающий на половинной скорости, например, как в альтернативе Z на фиг. 5, то каждый такой суперблок данных будет содержать 25 временных интервалов ЦУК. По меньшей мере несколько из временных интервалов ЦУК в каждом суперблоке данных в прямом ЦУК будет использоваться для передачи сигналов поискового вызова мобильным станциям, т.е. для уведомления неработающей мобильной станции о подходящем к ней вызове.

Согласно настоящему изобретению, каждой мобильной станции присваивается один из временных интервалов ЦУК в каждом суперблоке данных для приема сообщений поискового вызова. Поэтому суперблок данных можно определить как время между одним временным интервалом ЦУК, который предназначен для передачи сигналов поискового вызова определенной мобильной станции, и следующим временным интервалом ЦУК, который предназначен для передачи сигналов поискового вызова той же самой мобильной станции. Поскольку, вероятно, число мобильных станций намного превосходит количество временных интервалов ЦУК в каждом суперблоке данных, временной интервал, предназначенный для передачи сигналов поискового вызова одной мобильной станции, может также использоваться для передачи сигналов поискового вызова другим мобильным станциям, имеющим одну общую уникальную характеристику. Тогда, на более широком уровне, суперблок данных можно определить как время между временными интервалами ЦУК, которые предназначены для одних и тех же групп передачи сигналов поискового вызова.

Для того, чтобы различить разные группы мобильных станций для целей передачи сигналов поискового вызова, можно использовать любой из набора параметров.

Если, например, для различения групп сигналов поискового вызова используется идентификационный номер (МИН), то сообщения передачи сигналов поискового вызова мобильным станциям, имеющим МИН, который оканчивается цифрой "0", могут посылатся в одном временном интервале ЦУК каждого суперблока данных, сообщения передачи поискового вызова мобильным станциям, имеющим МИН, который оканчивается цифрой "1", могут посылатся в другом временном интервале ЦУК каждого суперблока данных и т.д.

Будучи в неработающем режиме, каждая мобильная станция в конкретной группе сигналов поискового вызова "просыпается" в течение одного временного интервала каждого суперблока данных (фиксируется на передаче и прочитывает временной интервал ЦУК, предназначенный для ее группы сигналов поискового вызова), затем ищет адресованное ей сообщение сигнала поискового вызова (определяет, получила ли она сообщение сигнала поискового вызова, содержащее ее МИН) и, если такого сообщения не получено, мобильная станция "снова засыпает" (отключает большую часть своих внутренних схем для экономии энергии). Поэтому мобильная станция, слушающая сообщение сигналов поискового вызова по ЦУК данного изобретения, "бодрствует" только в течение небольших периодов времени и потребляет значительно меньше энергии батареи, чем аналогичная мобильная станция, которая слушает аналоговый управляющий канал по IS-54 предыдущих разработок и непрерывно читает всю управляющую информацию в поисках адресованного ей сообщения сигнала поискового вызова.

Однако имеется компромисс между экономией энергии батареи и задержкой в организации вызова (время, которое вызываемый должен ждать прежде, чем его соединят с мобильным абонентом). Этот компромисс определяет то, как часто каждой мобильной станции требуется "просыпаться" и "искать" сообщение сигнала поискового вызова в ЦУК или, другими словами, то, насколько длинным должен быть каждый суперблок данных.

Например, если каждый суперблок данных имеет длину 1 секунда (фиг. 6), то каждая мобильная станция "бодрствует" только в течение одного временного интервала, что в 50 раз экономит ее потребление энергии по сравнению с работающим на полной скорости ЦКПИО. В этом случае вызов, посланный мобильной станцией, в среднем будет задерживаться на 1/2 секунды и максимальная возможная задержка составит 1 секунду (реальная задержка в организации вызова будет зависеть от того, когда был послан вызов относительно того времени, когда наступает следующий временной интервал группы для сигнала поискового вызова мобильной станции).

Удлинение длительности суперблока данных от 1 секунды до 2 секунд удваивает экономию энергии, но увеличивает среднюю задержку в организации вызова от 1/2 секунды до целой секунды. Наоборот, снижение длительности суперблока данных от 1 секунды до 1/2 секунды в два раза уменьшает экономию энергии, но сокращает среднюю задержку в организации вызова от 1/2 секунды до 1/4 секунды. Поэтому диапазон суперблоков данных включает в себя возможность либо ограничить утечку энергии из батареи в режиме "спячки" путем определения большего количества групп сигналов поискового вызова, т.е. длинного суперблока данных, либо ограничить время окончания организации вызова путем определения малого количества групп сигналов поискового вызова, т.е. короткого суперблока данных.

Обратите внимание, что ключевым в

нахождении равновесия между конкурирующими целями сохранения потребления батареи и ограничения времени организации вызова является количество групп сигналов поискового вызова (временных интервалов) в каждом суперблоке данных, а не число мобильных станций в каждой группе сигналов поискового вызова.

Когда баланс подведен и определено число групп сигналов поискового вызова, избыточное количество мобильных станций в любой такой группе может породить задачу массового обслуживания. Например, если длительность суперблока данных выбрана равной 1 секунде, а частота вызова мобильных станций в любой группе сигналов поискового вызова выше, чем один вызов в секунду, то некоторые из этих вызовов будут потеряны или задержаны на неопределенное время в очереди. Однако эта проблема является проблемой информационной емкости, и ее можно решить путем перехода от ЦУК, работающего на половинной скорости, к ЦУК, работающему на полной скорости, или, при необходимости, путем активизации другого работающего на половинной или на полной скорости ЦУК на той же самой или другой несущей таким образом и в такой последовательности, которые были описаны ранее.

Структуру ЦУК, работающего на полной скорости в суперблоке данных, показанном на фиг. 6, можно теперь увидеть на фиг. 7. На фиг. 7 временные интервалы ЦУК выделены из суперблока данных фиг. 6 и помещены рядом друг с другом для целей иллюстрации. Работающий на полной скорости ЦУК занимает временные интервалы 1, 4, 7, 10... и 148 суперблока данных и имеет конфигурацию согласно альтернативе Y на фиг. 5. Однако нужно понять, что вместо этого могли бы быть использованы работающий на полной скорости ЦУК с конфигурацией согласно альтернативе X на фиг. 5, или работающий на половинной скорости ЦУК с конфигурацией согласно альтернативе Z на фиг. 5. Возможны также некоторые другие конфигурации либо для работающего на полной скорости ЦУК, либо для ЦУК, работающего на половинной скорости, как объяснено в связи с фиг. 5.

Как далее видно из фиг. 7, многие из временных интервалов ЦУК в каждом суперблоке данных будут использоваться для передачи сигналов поискового вызова, т. е. будут предназначены для разных этих сигналов. Однако не все временные интервалы ЦУК в каждом суперблоке данных будут временными интервалами передачи сигналов поискового вызова. По крайней мере некоторые временные интервалы ЦУК могут использоваться для передачи служебной информации всем мобильным станциям, тогда как другие временные интервалы можно использовать для передачи пакетов данных конкретным мобильным станциям. Например, первые пять временных интервалов ЦУК (интервалы 1, 4, 7, 10 и 13 на фиг. 7) можно использовать для трансляции служебной информации, следующие сорок временных интервалов ЦУК можно использовать для передачи сигналов поискового вызова, а последние пять временных интервалов ЦУК суперблока данных можно использовать для пакетных данных. Сигналы поискового

вызова, служебные и информационные сообщения - это всего лишь один пример разных видов информации, которую можно послать по ЦУК.

Служебная информация, посылаемая в одном или большом числе временных интервалов ЦУК, включает в себя информацию об обслуживающей системе и о желаемом поведении мобильной станции, когда она работает в этой системе. Например, служебная информация может включать в себя указание: (1) временного интервала сигнала поискового вызова, который присвоен мобильной станции, (2) того, разрешено ли мобильной станции инициировать и принимать любые вызовы через эту базовую станцию или же только аварийные вызовы (ограниченные вызовы), (3) уровень мощности, который нужно использовать для передачи этой базовой станции, (4) опознание системы ("домашняя", т.е. своя, система, или "посещаемая", или чужая система), (5) нужно или нет применять уравниватель (стабилизирующее звено) (уравниватель используется в приемнике для компенсации воздействий искажений и затухания радиоканала на передаваемый сигнал), или (6) расположения ЦУК (частота, временной интервал, смещение по времени суперблока данных) соседних базовых станций, из которых может выбираться одна, если сигнал ЦУК, полученный от этой базовой станции, является слишком слабым или по какой-либо иной причине, например, когда сигнал от другой базовой станции сильнее, чем сигнал от этой базовой станции.

Согласно настоящему изобретению, когда мобильная станция фиксируется на ЦУК, мобильная станция сначала прочитает служебную информацию для того, чтобы определить идентичность системы, ограничения на вызов и т.д., и размещение: (1) ЦУК в соседних базовых станциях (частоты, временные интервалы и т. д., на которых можно найти эти ЦУК) и (2) временной интервал сигналов поискового вызова в суперблоке данных (временной интервал ЦУК, приписанный группе сигналов поискового вызова, которой принадлежит мобильная станция). Необходимые для работы частоты ЦУК заводятся в память, а затем мобильная станция входит в режим "спячки". При каждом суперблоке данных, например, каждую секунду, мобильная станция "просыпается", чтобы прочитать приписанный ей страничный временной интервал, а потом снова "засыпает".

Во время режима "спячки" мобильная станция в основном бездействует, но у нее есть некоторые задачи, которые необходимо выполнить. Например, мобильная станция будет отслеживать силу сигнала нужных частот ЦУК, которые ранее были заведены в память. С этой целью мобильная станция может периодически сканировать эти частоты и измерять уровень мощности сигнала для каждой, настроенной на эту частоту.

Обратите внимание на то, что процесс измерения силы сигнала на любой частоте индифферентен к тому, что передается на этой частоте в момент измерения - голос или данные, поскольку мощность передачи та же самая во всех временных интервалах этой частоты.

Согласно настоящему изобретению, если

сила текущего сигнала ЦУК снижается ниже заранее определенного уровня, мобильная станция может немедленно настроиться на лучшую (самую сильную) из отслеживаемых частот ЦУК или на ЦУК, который сильнее текущего ЦУК на заранее определенную величину. Это следует отличать от существующей сейчас работы на аналоговом управляющем канале (АУК), при которой мобильная станция, "теряющая" текущий управляющий канал, должна повторно просматривать все выделенные управляющие каналы системы (21 канал в Соединенных Штатах) для того, чтобы найти самый сильный управляющий канал.

Другое различие между работой на ЦУК настоящего изобретения и работой на АУК по IS-54 - мобильная станция непрерывно прочитывает все служебные сообщения, передаваемые в последовательности служебных сообщений по АУК. Однако согласно настоящему изобретению, мобильная станция прочитывает служебную информацию один раз, когда фиксируется на ЦУК, а потом время от времени, но только тогда, когда служебная информация изменилась. Это сводит до минимума количество служебной информации, которую мобильная станция должна прочитать, что, в свою очередь, уменьшает до минимума утечку энергии батареи в мобильной станции.

Затем на фиг. 8 можно видеть образец формата для служебной информации на ЦУК. Служебная информация разделяется на разные категории "информационных элементов" E_1 , E_2 , E_3 и т.д., к которым добавляется ряд связанных с ними "флажков изменения" F_1 , F_2 , F_3 и т.д. Информационные элементы содержат разные типы служебных сообщений, которые можно послать по ЦУК. Каждый флажок изменения представляет собой указатель соответствующего информационного элемента, т.е. флажок изменения F_i представляет собой указатель информационного элемента E_i , где "i" - это 1, 2, 3 и т.д.

Вместо того чтобы непрерывно считывать сами информационные элементы, мобильная станция считывает через регулярные интервалы указатели информационных элементов (флажки изменения, связанные с ними). Флажки изменения передаются вместе с соответствующими информационными элементами, и тогда мобильная станция может определить по флажкам изменения, нужно или нет считывать информационные элементы. Когда значение соответствующего информационного элемента E_i изменилось, выставляется конкретный флажок изменения F_i . Тогда, и только тогда, когда установлен F_i , мобильная станция должна читать E_i в режиме "спячки" (если, например, F_i - это один бит, F_i может устанавливаться на "1" при изменении E_i и во все остальное время снова устанавливаться на "0"). При фиксировании на новом ЦУК от мобильной станции может потребоваться прочитывать все информационные элементы независимо от текущего в этот момент статуса флажков изменения.

Обратите внимание, что информационные элементы (служебная информация), показанные на фиг. 3, повторяются с регулярными интервалами для

предоставления мобильным станциям, особенно тем, которые собираются зафиксироваться на ЦУК, информации, требующей для доступа к системе и т.д. Фактическую частоту повторяемости можно определить при рассмотрении того, насколько быстро мобильным станциям нужно получить информацию перед лицом возмущений в радиоканале (например, в аналоговом управляющем канале предыдущих разработок SPOM передается через каждые 0,8 секунд). Как хорошо известно специалистам, некоторые явления радиосвязи, например, релеевское затухание, межканальные помехи и т.д., в условиях подвижных объектов могут привести к неправильному декодированию передаваемого сообщения (ошибки в битах). Если каждый тип сообщения передается со скоростью, превышающей скорость изменения содержимого сообщения, у приемника будет много возможностей правильно расшифровать содержание каждого передаваемого сообщения (существует различие между тем, как часто сообщение передается, и тем, как часто меняется содержание этого сообщения).

В контексте передачи согласно принципу, представленному на фиг. 8, $F_i(s)$ и $E_i(s)$ будут повторяться с минимальной периодичностью, например, один раз в каждом суперблоке данных или один раз в секунду, если каждый суперблок данных имеет длительность 1 секунда. Однако, из-за неблагоприятных условий, связанных с передвижением, мобильная станция может быть не в состоянии правильно декодировать F_i или E_i , содержащиеся в конкретном суперблоке данных. Если значение F_i в этом суперблоке данных было установлено (E_i изменилось), мобильная станция пропустит (не заметит) изменения E_i (F_i в следующем суперблоке или суперблоках данных будет повторно установлено на прежнее состояние, и мобильная станция не будет пытаться снова прочитать E_i до тех пор, пока E_i снова не изменится и не установится F_i).

Для обеспечения того, чтобы как можно большее число мобильных станций было проинформировано о каждом изменении в E_i , система может сохранять значение F_i , установленное для нескольких суперблоков данных следом за каждым суперблоком данных, в котором значение E_i меняется. Таким образом, если мобильная станция не может прочитать E_i , когда оно меняется, у нее все-таки остается хотя бы еще один шанс прочитать новое значение E_i . Хотя этот метод снижает опасность пропуска нового значения E_i из-за несработавшего декодирования, он может привести к тому, что мобильная станция будет все время прочитывать новое значение E_i , а это означает ненужную трату энергии батареи во время работы в режиме "спячки". Однако этот нежелательный эффект можно избежать путем нахождения правильной конфигурации флажков изменения.

Согласно настоящему изобретению, каждый флажок изменения F_i может состоять из двух битов. Например, значение "00" для F_i можно использовать для указания

мобильной станции, что информационный элемент E_i изменился и его нужно прочитать. С другой стороны, значение "11" для F_i можно использовать, чтобы указать условное прочитывание, т.е. мобильная станция должна прочитывать E_i , только если мобильная станция пропустила (не смогла правильно расшифровать) F_i в предыдущем суперблоке данных. Флажок изменения F_i устанавливается на "11" в заранее определенном числе суперблоков данных, следующих за суперблоком данных, в котором это F_i было установлено на "01".

Приведенная ниже таблица показывает, какие действия должна предпринять мобильная станция, основываясь на значении F_i в предыдущем и текущем суперблоке данных ("X" в любом из столбцов означает, что F_i было пропущено).

Как показано в приведенной ниже таблице, независимо от значения предыдущего F_i , мобильная станция никогда не прочитывает текущее E_i , если значение текущего F_i равно "00", и всегда прочитывает текущее E_i , если значение текущего F_i равно "01". Это аналогично тому, чтобы иметь однобитовый флажок изменения, который вновь устанавливается на "0" для указания состояния "не читать" и устанавливается на "1", чтобы указать состояние "читать", где каждое E_i и F_i передаются только раз. Если значение E_i в суперблоке данных изменилось, значение F_i в, как минимум, одном последующем суперблоке данных будет "11", и мобильная станция не будет снова прочитывать E_i .

Если мобильная станция пропускает чтение значения предыдущего F_i , а значение - "11", мобильная станция будет читать текущее E_i для того, чтобы отчитаться за возможность того, что значение пропущенного F_i было "01".

В общем случае, управление флажками изменения может контролироваться системным оператором при одном условии. Если значение предыдущего равно "00", значение текущего F_i не должно быть "11". Эта последовательность представляет собой присущее методу противоречие, поскольку "00" для предыдущего F_i указывает на то, что предыдущее E_i не изменилось, тогда как "11" для текущего F_i указывает на то, что предыдущее E_i не изменилось (отсюда и обозначение "ошибка системы"). За исключением этой аномалии, оператор сохраняет за собой значительную гибкость действий. Например, в вышеприведенной таблице за значением "01" для предыдущего F_i , как показано, следует любое из значений "00", "01", или "11" для текущего F_i . В общем случае, предпочтительно, чтобы состояние условного прочитывания всегда следовало за состоянием прочитывания, т.е. значение F_i "11" всегда следует за значением F_i "01" для того, чтобы уменьшить до минимума утечку энергии из батареи. Однако если текущее значение F_i "00" или "01", а предыдущее значение F_i "01" (а "01" представляет собой новое изменение E_i), это может означать только, что у мобильной станции остался всего один шанс, чтобы

правильно декодировать изменение значения E_i , на которое указывало предыдущее F_i .

На практике может быть неосуществимо и даже технически невозможно, чтобы каждая мобильная станция прочитывала только один информационный элемент E_i или один флажок F_i отдельно от других $E_i(s)$ или $F_i(s)$, поскольку более целесообразно группировать вместе ряд информационных элементов или ряд флажков изменения для целей кодирования в канале, включая кодирование регистрации ошибки (CRC). Таким образом, на практике набор информационных элементов или флажков изменения может представлять собой минимальную прочитываемую единицу.

С должным учетом вопросов совместимости и сложности, о которых говорилось ранее в связи с форматом временного интервала в ЦУК, минимальная доля времени для активности (прочитывания) мобильной станции должна предпочтительно быть равной длительности одного временного интервала ЦКПИО. Поэтому флажки изменения могут передаваться в первом временном интервале ЦУК (далее это будет называться FBCCN) в начале каждого суперблока данных, а информационные элементы могут передаваться в оставшихся частях этого первого временного интервала и в данном количестве последующих временных интервалов ЦУК (далее называются SBCCN и EBCCN) в суперблоке данных.

Первый временной интервал ЦУК (FBCCN), содержащий флажки изменения, может прочитываться мобильной станцией достаточно часто для того, чтобы позволить системному оператору динамично регулировать конфигурацию системы, например, параметры управления доступом мобильных станций, собирающихся зафиксироваться на ЦУК, путем изменения информации, переносимой в других временных интервалах ЦУК (SBCCN). Для мобильных станций, уже зафиксировавшихся на ЦУК, FBCCN контролирует, нужно ли прочитывать другие временные интервалы (SBCCN и EBCCN). Использование флажков изменения для минимизации количества служебной информации, которую нужно прочитать мобильной станции, и не более того, помогает достичь желаемой цели ограничения утечки энергии из батареи. Кроме того, настоящее изобретение создает метод максимизации эффективного использования ЦУК путем передачи разных категорий служебной информации с разными скоростями. В принципе, все категории служебной информации могут посылаться на одной и той же скорости, ни в коей степени не препятствуя достижению цели - ограничить утечку энергии из батареи, поскольку даже если вся служебная информация передается с одной и той же скоростью, мобильная станция прочитывает только флажки изменения, а не подробные информационные элементы (если только они не изменились).

В общем случае, скорость передачи служебной информации должна быть достаточной для того, чтобы мобильные станции имели самую последнюю, скорректированную служебную информацию, особенно те мобильные станции, которые собираются зафиксироваться на ЦУК. Этого

можно достигнуть путем передачи всей служебной информации со скоростью, с которой должна посылаться наиболее часто корректируемая служебная информация. Однако не существует требования, чтобы вся служебная информация посылалась с такой высокой скоростью. Фактически это означало бы напрасную трату информационной емкости ЦУК, поскольку некоторые категории служебной информации изменяются не так часто, как другие, более динамичные, категории и поэтому могут посылаться с более медленной скоростью, не приводя к тому, что какая-то часть служебной информации становится утратившей новизну.

В таком случае, для эффективного использования информационной емкости часто корректируемые категории служебной информации должны передаваться относительно часто, так чтобы мобильная станция постоянно держалась в курсе последней информации, но другие, более стабильные, категории должны передаваться реже.

На фиг. 9 можно видеть образец структуры логического канала для ЦУК внутри суперблока данных. На фиг. 9 временные интервалы ЦУК, показанные в суперблоке данных фиг. 7, размещены по набору логических каналов. В прямом ЦУК этот набор включает в себя управляющий канал трансляции (УКТ), по крайней мере один канал передачи сигналов поискового вызова (СК), управляющий канал одной соты (УКОС) и, как минимум, один пакетный канал пользователя (ПКП). Однако каждый временной интервал в обратном ЦУК может быть каналом с произвольным методом доступа (КПМД).

Каждый логический канал переносит информационные потоки, имеющие определенные общие характеристики или характеристики схожего типа. Логический канал можно характеризовать по его пути распределения (неразветвленный или междуточечный, или разветвляющийся от точки ко многим точкам) и по направлению передачи (однаправленный или двунаправленный). УКТ - это одна направленный разветвляющийся канал, который переносит служебную информацию, позволяя, например, мобильным станциям идентифицировать систему, управляющие каналы и каналы передачи сигналов поискового вызова. Типы служебной информации, передаваемые по УКТ в ЦУК, в какой-то мере соответствуют типам служебных сообщений, посылаемых в ПВС по аналоговому управляющему каналу (АУК), например, SPOM, GOAM и REGID.

В общем случае, каждый суперблок данных будет содержать несколько каналов передачи сигналов поискового вызова, которые приписаны к разным группам таких сигналов. Каждый СК является одна направленный каналом, который передает сигналы поискового вызова, специально направленные отдельной мобильной станции или группе мобильных станций, например, парку грузовиков. Каждый УКОС (их может быть несколько) - это двунаправленный, неразветвленный канал, который используется для управления отдельными мобильными станциями в одной соте. ПКП не является управляющим каналом

в точном смысле этого слова и фактически является каналом потока информационного обмена, который может использоваться для передачи пакетированных (асинхронных) данных к отдельным пользователям. Наконец, КПМД - это одна направленный, неразветвленный канал, который используется для передачи инициированных вызова, ответов на сигналы поискового вызова и сообщений о регистрации от отдельной мобильной станции. Ответы, направляемые мобильной станции, могут возвращаться через УКОС.

Структура логического канала (конкретный набор логических каналов) и расположение логических каналов внутри суперблока данных, представленные на фиг. 9, приведены только в качестве примера и не предназначены охватить широкий диапазон возможных наборов логических каналов и соответствующих расположений каналов внутри суперблока данных. "Общим наименьшим знаменателем" среди различных возможных наборов логических каналов в прямом ЦУК, вероятно, могут быть УКТ и СК. Двойная цель, заключающаяся в ограничении утечки энергии из батареи и в эффективном использовании емкости ЦУК, достигается, если, как описано выше, каждый СК занимает конкретный временной интервал в каждом суперблоке данных, который предназначен для конкретной группы сигналов поискового вызова. Структура УКТ, которая помогает достигнуть эти цели, представлена на фиг. 10.

На фиг. 10 можно видеть структуру УКТ, показанную на фиг. 9. При конструировании структуры УКТ нужно принять во внимание три основных соображения: (1) эффективность, (2) скорость доступа к системе и (3) экономия энергии перевозимой батареи. Внимательное изучение классов сообщений, которые нужно посылать по УКТ, приводит к конструкции, в которой определены разные классы УКТ. Эти классы УКТ можно определить со ссылкой на скорость, с которой переносимая ими информация должна прочитываться мобильной станцией.

По УКТ можно передавать несколько разных видов информации. Например, УКТ может переносить следующие категории информации: (1) параметры управления произвольным доступом и параметры опознавания (опознавание - это процесс, посредством которого система проверяет достоверность мобильной станции, или наоборот), (2) сообщения, представляющие общий интерес для конечного пользователя (например, информация о нарушении информационного обмена - трафика - вблизи от мобильного абонента, (3) присутствие, месторасположение (частота, временной интервал и т.д.) и некоторые характеристики ЦУК соседних сот, и (4) идентификация обслуживающей системы и соты и их возможности по обслуживанию.

Скорость, с которой меняется содержание информации, является самой высокой для сообщений категории "(1)" и самой низкой для сообщений категории "(4)". Другими словами, скорость изменения в общем случае уменьшается в восходящем порядке от категории "(1)" до категории "(4)". Более того, длина сообщений может меняться от категории к категории. Например, сообщения

категории "(2)" могут быть довольно длинными (несколько слов, как определено в IS-54), но они посылаются спорадически. Поэтому не только информационные элементы в разных категориях меняются с разными скоростями, но и количество информации, которое нужно передать по УКТ, может меняться во времени непредсказуемым образом. Поэтому необходимо создать условия в УКТ для разных типов сообщений, чье содержание меняется с разными скоростями и которые имеют разные длины.

В прямом ЦУК имеются УКТ, СК и, возможно, другие типы логических каналов, как показано на фиг. 9. Суперблок данных на прямом ЦУК можно определить как время повторения от одного УТК до следующего УТК или от одного СК до следующего СК, приписанного к одной и той же группе сигналов поискового вызова. Каждый СК будет в общем случае переносить только один тип сообщений, т. е. сообщения сигналов поискового вызова, и предпочтительно присвоить ему только один временной интервал в каждом суперблоке данных для минимизации утечки энергии из батареи. С другой стороны, УКТ может переносить разные типы сообщений с разными длинами, и ему может быть присвоено либо фиксированное число временных интервалов в каждом суперблоке данных, либо динамичное число временных интервалов, которое меняется от одного суперблока данных до другого в зависимости от мгновенных потребностей в емкости, т.е. от числа и длины сообщений УКТ, которые необходимо передавать в любой момент времени.

Как минимум, два соображения подкрепляют назначение фиксированного, а не динамического числа временных интервалов УКТ в каждом суперблоке данных.

Первое. Изменение числа временных интервалов УКТ с переходом от одного суперблока данных к другому усложняет работу мобильной станции при прочитывании временных интервалов УКТ (от мобильной станции требуется постоянно определять, какие временные интервалы в каждом суперблоке данных назначены для УКТ). Второе. Динамическое назначение временных интервалов УКТ приведет к напрасной потере емкости СК, поскольку либо большое количество временных интервалов нужно будет резервировать для УКТ в каждом суперблоке данных на случай наихудшего сценария (самое длинное сообщение УКТ, которое только возможно), оставляя меньшее число временных интервалов для СК в суперблоке данных, либо, в качестве альтернативы, малое число временных интервалов резервируется в каждом суперблоке данных. В последнем случае примыкающие временные интервалы СК, должны отбрасываться каждый раз, когда нужно передать длинное сообщение УКТ.

Для того, чтобы избежать ненужных потерь емкости СК при выборе динамического назначения временных интервалов УКТ, можно зарезервировать небольшое число временных интервалов для УКТ, и мобильные станции, приписанные к смежным временным интервалам СК могут быть переписаны к другим временным интервалам СК в

суперблоке данных каждый раз, когда нужно передать длинное сообщение УКТ. Однако изменение количества временных интервалов СК (групп сигналов поискового вызова) в суперблоке данных потребует для того, чтобы адресуемая мобильная станция "пробудилась" для переписки во время режима "спячки", что противоречит цели ограничения утечки энергии из батареи. Поэтому динамическое назначение временных интервалов УКТ нужно было бы спроектировать для наихудшей ситуации, в каком случае временные интервалы УКТ будут наиболее часто (в любое время, кроме тех моментов, когда нужно передать длинное сообщение) заполнены неэкономной управляющей заполняющей информацией, а не полезной управляющей информацией.

В итоге назначение фиксированного количества временных интервалов для УКТ в каждом суперблоке данных предпочтительнее динамическому назначению. Фактическое число временных интервалов УКТ в каждом суперблоке данных может выбираться оператором сотовой связи таким образом, чтобы отвечать потребностям данного применения (временное число временных интервалов УКТ будет сообщено мобильной станции по ЦУК). Однако независимо от того, как много временных интервалов на суперблок данных используется для УКТ, от мобильной станции потребуется прочитывать как можно меньше информации УКТ (временных интервалов) в режиме "спячки" для того, чтобы минимизировать утечку энергии из батареи. С этой целью УКТ можно организовать в ряд информационных элементов и связанных с ними флажков изменения, как показано на фиг. 8.

Флажки изменения можно вставить в часть УКТ, которая прочитывается мобильной станцией с некоторой минимальной частотой, например, один раз на каждый суперблок данных или раз в секунду. Так как эта часть часто прочитывается мобильной станцией, она должна быть как можно малой для эффективной работы в режиме "спячки". В общем случае, эта часть может занимать любую единицу времени, которая меньше или равна временному интервалу по длине. Однако для упрощения прочитывания мобильной станцией эту часть можно сделать равной одному временному интервалу УКТ, называемому "быстрым" УКТ (БУКТ), который повторяется один раз в каждом суперблоке данных. Информационные элементы можно вставлять в любую часть БУКТ, не занятую флажками изменения и в последующие временные интервалы УКТ. Эти последующие временные интервалы могут соседствовать с БУКТ или быть далеко от него, и их можно организовать в один или большее число логических каналов.

Принимая во внимание спектр разных категорий информации, часто читаемый БУКТ может использоваться для передачи информации, которая часто обновляется. Для того, чтобы избежать повторного и неоднократного прочитывания информации, которая обновляется нечасто, эту информацию можно передавать по другим каналам УКТ. Мобильная станция может получать от БУКТ как флажки изменения, так и информацию о размещении этих других каналов УКТ в суперблоке данных (как много

им присвоено временных интервалов, их начальные позиции и т. д.). Поэтому БУКТ может указывать не только когда, но и где прочитать информационные элементы.

Некоторую информацию нужно будет передавать в каждом суперблоке данных, чтобы дать мобильной станции возможность считывать другую информацию в суперблоке данных или найти быстро лучшую обслуживающую соту при первом фиксировании на ЦУК. Например, определенная основная информация о структуре нижнего уровня ЦУК должна прочитываться мобильной станцией до того, как может быть прочитана любая другая информация в суперблоке данных. Эта основная информация может включать в себя, например, индикатор начала суперблока данных, период суперблока данных (количество временных интервалов ЦУК), работает ли ЦУК на полной или на половинной скорости, формат ЦУК (какой из временных интервалов - 1, 2 или 3 находится в блоке МПВРК), нахождение других каналов УКТ, нахождение присвоенных СК, а также должен ли приемник мобильной станции использовать уравниватель. Нужно также довольно часто посылать другие виды информации, так чтобы мобильная станция могла быстро принимать или отвергать конкретный ЦУК. Например, информацию о готовности и информационной способности соты (сота может предоставляться только замкнутой группе пользователей или может быть неспособна заниматься передачей данных от мобильной станции), об идентичности системы и соты и т.д. по необходимости можно посылать в каждом суперблоке данных.

В общем случае, как минимум некоторая часть информации, требуемой для доступа в систему, может посылаться в БУКТ, который прочитывается в каждом суперблоке данных (при этом будем считать, что в БУКТ остается достаточно места после вставки флажков изменения). Это дает возможность мобильным станциям, фиксирующимся на ЦУК, быстро находить требуемую информацию, например, получить или послать вызов. Однако, зафиксировавшись на ЦУК, мобильная станция не должна будет прочитывать снова эту информацию, если только она не изменится. Поэтому для эффективной работы в режиме "спячки" большую часть информации, если не всю информацию, можно посылать не по БУКТ, а по другому подканалу УКТ, называемому "медленным УКТ" (МУКТ). Так же как и БУКТ, МУКТ повторяется с минимальной периодичностью, например, один раз на каждый суперблок данных, и ему присвоено фиксированное количество временных интервалов в каждом суперблоке данных (число и нахождение временных интервалов в МУКТ может указываться в БУКТ). Однако, в отличие от БУКТ, МУКТ не прочитывается при каждой своей посылке, а прочитывается только тогда, когда установлены соответствующие флажки изменения в БУКТ (за исключением того, что МУКТ может один раз прочитываться до доступа в систему).

При фиксировании на ЦУК мобильная станция может автоматически прочитывать МУКТ. Если длительность одного суперблока данных одна секунда, мобильной станции

придется в среднем ждать полсекунды для того, чтобы прочитать информацию, находящуюся в МУКТ. Однако в условиях радиопередачи межканальные помехи и релеевское затухание могут вызвать ошибки в битах в нескольких полученных первых суперблоках данных или же, если мобильная станция не в состоянии немедленно синхронизироваться с первым принятым суперблоком данных, а синхронизируется с последующим блоком данных, настоящее среднее время ожидания для прочитывания (декодирования) МУКТ может на деле составлять более полсекунды. Однако, зафиксировавшись на ЦУК и один раз прочитав информационные элементы в МУКТ, мобильная станция не будет их снова читать, пока от нее не потребует сделать это соответствующее появление флажков изменения в БУКТ.

Обсуждаемые до сего момента БУКТ и МУКТ используют относительно небольшое число временных интервалов на суперблок данных и служат для эффективной работы в режиме "спячки" и быстрого выбора соты (количество временных интервалов в каждом из БУКТ и МУКТ фиксировано, но управляется системой). Однако все еще нужен механизм для отправки длинных служебных сообщений по УКТ. Для этой цели вводится третий канал УКТ, называемый "расширенным" УКТ (РУКТ).

РУКТ также присваивается контролируемое системой фиксированное число временных интервалов на суперблок данных, но длинное сообщение, посланное по РУКТ, может расширяться, покрывать несколько суперблоков данных, и поэтому количество временных интервалов РУКТ в каждом суперблоке данных может быть намного меньшим, чем количество временных интервалов, необходимых для передачи длинного сообщения. Иными словами, количество временных интервалов РУКТ в каждом суперблоке данных фиксировано независимо от длины сообщения. Если не хватает временных интервалов РУКТ в суперблоке данных для размещения всех сообщений РУКТ, используются последующие суперблоки данных. Мобильные станции можно извещать через БУКТ или МУКТ о количестве и нахождении временных интервалов РУКТ, приписанных на суперблок данных. Можно послать маркер начала РУКТ в текущих БУКТ или МУКТ с тем, чтобы сообщить мобильным станциям, что текущий суперблок данных содержит сообщение о начале сообщения РУКТ.

При наличии РУКТ можно посылать по ЦУК длинную или/и спорадическую информацию, не ставя под удар организацию суперблока данных, например, назначения СК или информационную емкость ЦУК. Например, по РУКТ можно посылать список ЦУК соседних базовых станций. Информация, содержащаяся в этом списке, достаточно большая и требует несколько временных интервалов, которые, вместо того, чтобы занимать большую часть одного суперблока данных, могут расширяться по РУКТ.

Поэтому, согласно настоящему изобретению, УКТ разделяется на три логических подканала, а именно на БУКТ, МУКТ и РУКТ, по меньшей мере два из которых (МУКТ и РУКТ) могут использоваться для передачи разных категорий информации.

В общем случае, МУКТ передает сообщения с предсказуемой или заранее определенной длиной. РУКТ создает дополнительную гибкость для отправки сообщений с изменяемой длиной. БУКТ, МУКТ и РУКТ могут представлять собой последовательные блоки в суперблоке данных. БУКТ содержит флажки изменения, которые сообщают мобильной станции, нужно ли прочитывать информационные элементы в МУКТ и РУКТ. В качестве альтернативы, БУКТ может содержать флажки изменения для информационных элементов в МУКТ, а МУКТ может содержать флажки изменения для информационных элементов в РУКТ. Мобильная станция прочитывает БУКТ с минимальной периодичностью. МУКТ можно прочитать как минимум один раз прежде, чем совершить доступ к системе. РУКТ также можно прочитать как минимум один раз. Фиксируясь на ЦУК, мобильная станция может прочитывать всю информацию в БУКТ, МУКТ и РУКТ. Уже зафиксировавшись на ЦУК, мобильная станция прочитывает только БУКТ и приписанный СК в каждом блоке данных в режиме "спячки", если только флажки изменения не укажут, что мобильной станции нужно также прочесть информационные элементы в МУКТ или/и РУКТ.

Нужно отметить, что нахождение флажков изменения может варьироваться в разных областях применения. Например, флажки изменения для МУКТ (и возможно также РУКТ) могут размещаться в приписанном СК, и в этом случае мобильная станция может читать только присвоенный ей СК в режиме "спячки", вместо того, чтобы прочитывать и БУКТ, и присвоенный СК (флажки изменения для РУКТ могут размещаться в присвоенном СК или в МУКТ). Фактически БУКТ может быть полностью исключен или, если сохраняется БУКТ, СК может содержать флажки изменения для информационных элементов в БУКТ в дополнение к МУКТ (и возможно также РУКТ).

Еще в одном варианте копии флажков для МУКТ (и возможно также РУКТ) могут размещаться и в БУКТ, и в присвоенном СК. Этот последний метод может иметь свои достоинства для мобильных станций, которые в данный момент не приписаны к СК, например, для мобильной станции, работающей на ПКП.

Далее требуется отметить, что из-за способа, которым могут форматироваться сообщения в ЦУК, мобильная станция может быть не в состоянии читать любой информационный элемент (E_i) независимо от всех других информационных элементов, но, как минимум, ей придется прочитывать набор информационных элементов, которые были совместно сгруппированы и закодированы и затем вставлены в один из временных интервалов БУКТ, МУКТ и РУКТ. В этом случае каждый из флажков изменения будет указывать не на отдельный информационный элемент, но вместо этого, на набор информационных элементов, которые могут занимать часть или все пространство БУКТ, МУКТ или РУКТ, например, весь УКТ. Поэтому, в зависимости от способа форматирования сообщений флажок изменения может сигнализировать о том, должна или нет мобильная станция прочитывать один информационный элемент,

набор информационных элементов, весь временной интервал или весь БУКТ, МУКТ или/и РУКТ, по необходимости.

В обсуждаемой здесь реализации (реализациях) настоящего изобретения используются определенные временные интервалы, блоки данных, суперблоки данных и форматы каналов. Однако изложенное в настоящем изобретении в равной мере применимо к другим форматам, которые могут использоваться обычными специалистами. Кроме того, описанная здесь система сотовой радиосвязи использует методы мультиплексной передачи с временным разделением каналов (МПВРК). Однако нужно ясно понимать, что изложенное в настоящем изобретении, например, метод указателя (флажки изменения) и разделение служебной информации (УКТ) в равной мере применимо к любой беспроводной системе связи, включая, но не ограничиваясь этим, систему сотовой радиосвязи, которая использует мультиплексную передачу с частотным разделением каналов (МПЧРК) или мультиплексную передачу с кодовым разделением каналов (МПКРК).

Поэтому вышеизложенное подробное описание показывает только определенные частные реализации настоящего изобретения. Однако специалисты поймут, что можно произвести много модификаций и изменений, и не отходя от духа и объема обсужденного и проиллюстрированного здесь изобретения. Соответственно, нужно ясно понимать, что форма описанного здесь изобретения является только примерной и не предназначена никоим образом ограничивать объем изобретения, определенного в следующей формуле изобретения.

Формула изобретения:

1. Способ передачи и приема информации, включающий передачу с регулярными интервалами информации, которая изменяется время от времени, отличающийся тем, что вместе с каждой передачей информации передают указание того, изменилась ли информация, причем это указание содержит только одно из трех значений, из которых первое указывает, что информация не изменилась и не должна считываться, второе из них указывает, что информация изменилась и требует считывания, а третье из них передают заранее определенное количество раз после того, как передано второе значение, чтобы указать, что информация должна считываться только при том условии, что она не была считана после передачи второго значения, при этом считывают информацию приемником так, как указывают эти значения.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что для передачи информации используют передатчик базовой станции, а для приема используют приемник мобильной станции, при этом информация включает в себя служебную информацию.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что базовой станцией передают служебную информацию мобильной станции по цифровому управляющему каналу.

4. Способ передачи информации по цифровому управляющему каналу, разделенному на множество каналов, включающих в себя управляющий канал трансляции и канал передачи сигналов

поискового вызова, отличающийся тем, что управляющий канал трансляции разделен на ряд подканалов для передачи различных частей указанной информации и, как минимум, одну часть информации передают по, как минимум, одному подканалу управляющего канала трансляции, причем передают, как минимум, один флажок изменения по, как минимум, одному из подканалов канала передачи сигналов трансляции для показания того, что изменилась, как минимум, одна часть информации, при этом принимают, как минимум, один флажок изменения и считывают, как минимум, одну часть информации в ответ на указание в, как минимум, одном флажке изменения.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что подканалы управляющего канала трансляции включают в себя быстрый управляющий канал трансляции, медленный управляющий канал трансляции и расширенный управляющий канал трансляции.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что первую часть информации передают по медленному управляющему каналу трансляции, вторую часть информации передают по расширенному управляющему каналу трансляции, а первый и второй флажки изменения передают по быстрому управляющему каналу трансляции для указания того, когда, соответственно, меняются первая и вторая части информации.

7. Способ по п.5, отличающийся тем, что первую часть информации передают по медленному управляющему каналу трансляции, вторую часть информации передают по расширенному управляющему каналу трансляции, первый флажок изменения передают по быстрому управляющему каналу трансляции для указания момента изменения первой части информации, а второй флажок передают по медленному управляющему каналу трансляции для указания момента изменения второй части информации.

8. Способ по п.5, отличающийся тем, что информацию передают по цифровому управляющему каналу в последовательности суперблоков, каждый из которых включает ряд временных интервалов, причем быстрый управляющий канал трансляции занимает один временной интервал в каждом суперблоке данных, медленный управляющий канал трансляции занимает первое заранее определенное количество временных интервалов в каждом суперблоке данных и расширенный управляющий канал трансляции занимает второе заранее определенное количество временных интервалов в каждом суперблоке данных.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что как минимум одна часть информации содержит, как минимум, одно информационное сообщение, которое передают по расширенному управляющему каналу трансляции в ряду последовательных суперблоков данных.

10. Способ по п.8, отличающийся тем, что канал передачи сигналов поискового вызова занимает один временной интервал в каждом суперблоке данных.

11. Способ по п.5, отличающийся тем, что первую часть информации передают по

медленному управляющему каналу трансляции, вторую часть информации передают по расширенному управляющему каналу трансляции, а первый и второй флажки изменения передают по каналу передачи сигналов поискового вызова, чтобы указать, когда первая и вторая части информации соответственно меняются.

12. Способ по п.5, отличающийся тем, что первую часть информации передают по медленному управляющему каналу трансляции, вторую часть информации передают по расширенному управляющему каналу трансляции, первый флажок изменения передают по каналу передачи сигналов поискового вызова для указания момента изменения первой части информации, а второй флажок изменения передают по медленному управляющему каналу трансляции для указания момента изменения второй части информации.

13. Способ по п.5, отличающийся тем, что первую часть информации передают по медленному управляющему каналу трансляции, вторую часть информации передают по расширенному управляющему каналу трансляции, а первый и второй флажки изменения передают по каждому быстрому управляющему каналу трансляции и каналу передачи сигналов поискового вызова для указания момента изменения первой и второй части информации, соответственно.

14. Способ по п.4, отличающийся тем, что подканалы управляющего канала трансляции включают в себя быстрый управляющий канал трансляции и расширенный управляющий канал трансляции.

15. Способ по п.4, отличающийся тем, что подканалы управляющего канала трансляции включают в себя медленный управляющий канал трансляции и расширенный управляющий канал трансляции.

16. Способ приема мобильной станцией служебной информации, содержащей ряд элементов служебной информации, передаваемых в течение заранее определенных интервалов времени, причем каждый из этих элементов информации связан с изменением указания значения, также передаваемого этой мобильной станцией, отличающийся тем, что считывают элементы служебной информации, содержащиеся, как минимум, в первом интервале, считывают элемент служебной информации, содержащийся в, как минимум, одном интервале, следующем за, как минимум, первым интервалом в ответ на получение указания о том, что изменилось значение элемента служебной информации, а в течение времени, когда мобильная станция не считывает элементы служебной информации, переводят мобильную станцию в режим "спячки".

17. Способ по п.16, отличающийся тем, что служебную информацию передают в, как минимум, одном из ряда повторяющихся временных интервалов.

18. Способ по п.17, отличающийся тем, что информацию сигналов поискового вызова передают мобильной станции в, как минимум, одном другом повторяющемся временном интервале, а в режиме "спячки" мобильную станцию поддерживают в течение, как минимум, нескольких временных интервалов,

когда она не считывает либо служебную информацию, либо информацию сигналов поискового вызова.

19. Способ по п.16, отличающийся тем, что служебная информация включает в себя указание уровня мощности передачи, который должен использоваться мобильной станцией.

20. Способ по п.16, отличающийся тем, что служебная информация включает в себя информацию для идентификации системы, которая передает служебную информацию для мобильной станции.

21. Способ по п.16, отличающийся тем, что служебную информацию принимают по цифровому управляющему каналу, и принимаемая служебная информация включает в себя информацию для идентификации, как минимум, одного другого цифрового управляющего канала, способного принимать мобильной станцией.

22. Способ по п.21, отличающийся тем, что в режиме "спячки" отслеживают силу сигнала, как минимум, одного другого цифрового управляющего канала.

23. Способ по п.16, отличающийся тем, что элемент служебной информации и указание на изменение повторяют в ряде временных интервалов.

24. Способ по п.23, отличающийся тем, что указание на изменение устанавливают на первое значение во временном интервале, в котором произошло изменение элемента служебной информации и устанавливают на второе значение в, как минимум, одном последующем временном интервале, в котором повторяют элемент служебной информации и указание на изменение, причем во втором значении указывают, что мобильная станция должна считывать элемент служебной информации только в том случае, если она не смогла правильно принять измененное значение элемента в предыдущем временном интервале.

25. Способ по п.16, отличающийся тем, что элемент служебной информации содержит сообщение, передаваемое мобильной станции от базовой станции в системе сотовой радиосвязи.

26. Способ передачи ряда информационных элементов с изменяемыми значениями в системе сотовой радиосвязи, включающий передачу информационных элементов по цифровому управляющему каналу, разделенному на ряд временных интервалов, и в котором временные интервалы сгруппированы в последовательности суперблоков данных, отличающийся тем, что информационные элементы разделяют на ряд групп, каждая из которых включает в себя, как минимум, один информационный элемент, приписывают каждой из групп информационных элементов флажок изменения, указывающий изменилось ли значение любого из сопоставляющих ее информационных элементов, и передают эти группы и эти присвоенные флажки изменения в, как минимум, одном из временных интервалов в суперблоках данных.

27. Способ по п.26, отличающийся тем, что присвоенные флажки изменения передают в первом временном интервале суперблоков данных, а группы информационных элементов передают в, как минимум, одном из других временных интервалов суперблоков данных.

28. Способ по п.26, отличающийся тем, что мобильной станцией принимают присвоенные флажки изменения и считывают группу информационных элементов, если их присвоенный флажок изменения указывает на изменение значения любого из образующих их информационных элементов.

29. Способ передачи ряда сообщений по цифровому управляющему каналу, отличающийся тем, что разделяют цифровой управляющий канал на ряд каналов, включая управляющий канал трансляции и канал передачи сигналов поискового вызова, группируют сообщения по первой и второй категориям, причем первая категория содержит сообщения, которые нужно передавать с первой скоростью по управляющему каналу трансляции, а вторая категория содержит сообщения, которые нужно передавать со второй скоростью по управляющему каналу трансляции, и разделяют управляющий канал трансляции на первый и второй подканалы, причем первый подканал используют для передачи сообщений по первой категории с первой скоростью, а второй подканал используют для передачи сообщений по второй категории со второй скоростью.

30. Способ по п.29, отличающийся тем, что информацию, разрешающую прием второго подканала, передают по первому подканалу.

31. Способ по п.29, отличающийся тем, что управляющий канал трансляции содержит ряд временных интервалов, повторяющихся в последовательности суперблоков данных, а первый и второй подканалы содержат разные временные интервалы в каждом суперблоке данных.

32. Способ по п.29, отличающийся тем, что, как минимум, один флажок изменения передают по первому подканалу для указания того, изменилось ли содержание, как минимум, одного из сообщений, переданных по второму подканалу.

33. Способ по п.32, отличающийся тем, что управляющий канал трансляции принимают мобильной станцией, считывающей сообщения, передаваемые по второму подканалу, если, как минимум, один флажок изменения указывает на изменение.

34. Способ по п.33, отличающийся тем, что, как минимум, часть информации, требуемой для доступа к системе мобильной станции, включают в сообщения, передаваемые по первому подканалу.

35. Способ по п. 32, отличающийся тем, что первый подканал содержит быстрый управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит медленный управляющий канал трансляции.

36. Способ по п. 32, отличающийся тем, что первый подканал содержит быстрый управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит расширенный управляющий канал трансляции.

37. Способ по п. 32, отличающийся тем, что первый подканал содержит медленный управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит расширенный управляющий канал трансляции.

38. Способ по п.32, отличающийся тем, что первый подканал содержит быстрый управляющий канал трансляции и медленный управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит расширенный

управляющий канал трансляции.

39. Способ по п.32, отличающийся тем, что первый подканал содержит быстрый управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит медленный управляющий канал трансляции и расширенный управляющий канал трансляции.

40. Способ передачи широковещательной информации в системе радиосвязи, включающий использование цифрового управляющего канала, содержащего канал трансляции и канал передачи сигналов поискового вызова, отличающийся тем, что широковещательную информацию передают по управляющему каналу трансляции, который разделяют на ряд подканалов для передачи ряда разных типов широковещательной информации, а по каналу передачи сигналов поискового вызова передают, как минимум, один флажок, который указывает на то, имеется ли изменение в, как минимум, одной части широковещательной информации, передаваемой по одному из подканалов управляющего канала трансляции.

41. Способ по п.40, отличающийся тем, что подканалы включают в себя расширенный управляющий канал трансляции, а, как минимум, один флажок в канале передачи сигналов поискового вызова содержит флажок, который указывает на то, имеется ли изменение в, как минимум, части широковещательной информации, передаваемой по расширенному управляющему каналу трансляции.

42. Способ по п.41, отличающийся тем, что расширенный управляющий канал трансляции занимает, как минимум, один повторяющийся временной интервал в последовательности суперблоков данных, а широковещательная информация, передаваемая по расширенному управляющему каналу трансляции, содержит ряд сообщений и, как минимум, одно из сообщений передают в расширенный управляющий канал трансляции по ряду последовательностей суперблоков данных.

43. Способ по п.42, отличающийся тем, что подканалы, кроме того, включают в себя быстрый управляющий канал трансляции и медленный управляющий канал трансляции, каждый из которых занимает, как минимум, один временной интервал в каждом суперблоке данных, а информацию для определения нахождения расширенного управляющего канала трансляции в каждом суперблоке данных передают по быстрому управляющему каналу трансляции или по медленному управляющему каналу трансляции.

44. Способ по п.41, отличающийся тем, что подканалы, кроме того, включают в себя быстрый управляющий канал трансляции и, как минимум, один флажок в канале передачи сигналов поискового вызова и, кроме того, содержит флажок, который указывает, имеется ли изменение, как минимум, в части широковещательной информации, передаваемой по быстрому управляющему

каналу трансляции.

45. Способ по п.41, отличающийся тем, что подканалы, кроме того, включают в себя медленный управляющий канал трансляции и, как минимум, один флажок в канале передачи сигналов поискового вызова и, кроме того, содержит флажок, который указывает, имеется ли изменение, как минимум, в части широковещательной информации, передаваемой по медленному управляющему каналу трансляции.

46. Способ по п.40, отличающийся тем, что управляющий канал трансляции содержит первый и второй подканалы и, как минимум, один флажок в канале передачи сигналов поискового вызова содержит первый и второй флажки, причем первый флажок указывает на то, имеется ли изменение, как минимум, в части широковещательной информации, передаваемой по первому подканалу, а второй флажок указывает, имеется ли изменение, как минимум, в части широковещательной информации, передаваемой по второму подканалу.

47. Способ по п.46, отличающийся тем, что второй флажок передают по первому подканалу.

48. Способ передачи изменяемой информации по управляющему каналу трансляции, включающий разделение информации на первую и вторую части, отличающийся тем, что управляющий канал трансляции разделяют на ряд подканалов, включающих первый и второй подканалы, и передают первую часть информации по первому подканалу и вторую часть информации по второму подканалу, при этом по первому подканалу передают также указание, изменилась ли вторая часть информации.

49. Способ по п.48, отличающийся тем, что первый подканал содержит быстрый управляющий канал трансляции.

50. Способ по п.48, отличающийся тем, что второй подканал содержит медленный управляющий канал трансляции.

51. Способ по п.48, отличающийся тем, что второй подканал содержит расширенный управляющий канал трансляции.

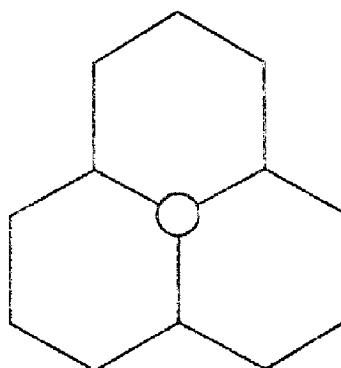
52. Способ по п.48, отличающийся тем, что первый подканал содержит быстрый управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит медленный управляющий канал трансляции.

53. Способ по п.48, отличающийся тем, что первый подканал содержит быстрый управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит расширенный управляющий канал трансляции.

54. Способ по п.48, отличающийся тем, что первый подканал содержит медленный управляющий канал трансляции, а второй подканал содержит расширенный управляющий канал трансляции.

55. Способ по п.54, отличающийся тем, что подканалы управляющего канала трансляции, кроме того, содержат быстрый управляющий канал трансляции.

Предыдущее F_i	Текущее F_i	Читательское E_i
00	00	Нет
01	00	Нет
11	00	Нет
X	00	Нет
00	01	Да
01	01	Да
11	01	Да
X	01	Да
00	11	Ошибка системы
01	11	Нет
11	11	Нет
X	11	Да
X	X	X



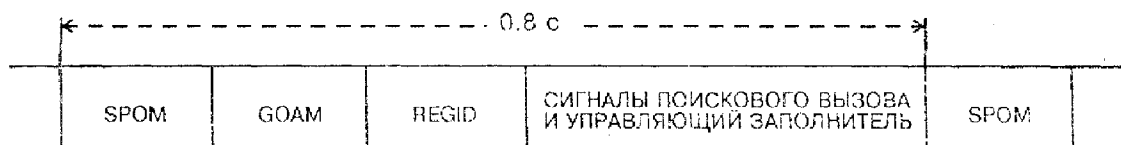
Фиг. 2

RU 2149518 C1

RU 2149518 C1

	← ----- Один Кадр = 40 мс ----- →					
	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 1	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 2	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 3	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 4	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 5	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 6
Полная Скорость	A	B	C	A	B	C
Половинная Скорость	A	B	C	D	E	F

Фиг. 3



Фиг. 4

ЦКПИО 1 - полная скорость
ЦКПИО 2 - полная скорость

ЦКПИО 3 - половинная скорость
ЦКПИО 4 - половинная скорость
ЦКПИО 5 - половинная скорость

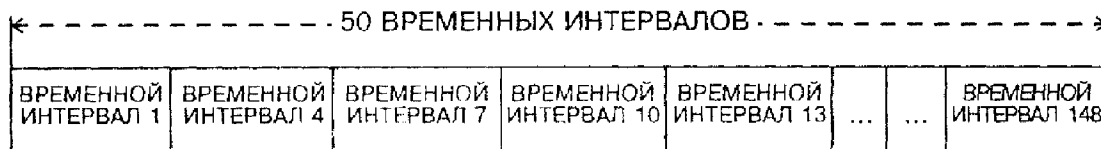
ЦУК 1 - полная скорость
ЦУК 2 - половинная скорость

← -----Временной блок МПВРК равен 40 мс----- →						← -----Время----- →					
← -----блок МПВРК равен ПСС----- → (ПВС)											
времен. инт. 1	времен. инт. 2	времен. инт. 3	времен. инт. 4	времен. инт. 5	времен. инт. 6	времен. инт. 7	времен. инт. 8	времен. инт. 9	времен. инт. 10	времен. инт. 11	времен. инт. 12
ЦКПИО 1	ЦКПИО 2	ЦУК 1	ЦКПИО 1	ЦКПИО 2	ЦУК 1	ЦКПИО 1	ЦКПИО 2	ЦУК 1	ЦКПИО 1	ЦКПИО 2	ЦУК 1
ЦУК 1	ЦКПИО 3	ЦКПИО 1	ЦУК 1	ЦКПИО 3	ЦКПИО 1	ЦУК 1	ЦКПИО 3	ЦКПИО 1	ЦУК 1	ЦКПИО 3	ЦКПИО 1
ЦКПИО 1	ЦУК 2	ЦКПИО 3	ЦКПИО 1	ЦКПИО 4	ЦКПИО 5	ЦКПИО 1	ЦУК 2	ЦКПИО 3	ЦКПИО 1	ЦКПИО 4	ЦКПИО 5

Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

RU 2149518 C1

RU 2149518 C1

F1	F2	F3	E1	E2	E3
----	----	----	-----	-----	----	----	----	-----	-----

Фиг. 8

ПРЯМОЙ КАНАЛ	УКТ	СК1	УКОС1	СК2	УКОС2	...	ПКП	...
-----------------	-----	-----	-------	-----	-------	-----	-----	-----

ОБРАТНЫЙ КАНАЛ	РК	РК	• РК	РК	...			
-------------------	----	----	------	----	-----	--	--	--

Фиг. 9

БУКТ	МУКТ	МУКТ	РУКТ	РУКТ	РУКТ	...
ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 1	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 4	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 7	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 10	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 13	ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ 16	...

Фиг. 10

RU 2149518 C1

RU 2149518 C1